Aus dem Röntgendiagnostischen Zentralinstitut des
Städtischen Rudolf - Virchow - Krankenhauses Berlin
Dirigierender Arzt: Priv.-Doz. Dr. med. H. Witt

Die prozentuale Verteilung der Frakturen des Handgelenkes

Ein Beitrag zur Befunddokumentation der Frakturen des Handgelenkes

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Jörg - Rainer Pett
aus Zielenzig

1972

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550808_0077

Aus dem Röntgendiagnostischen Zentralinstitut des
Städtischen Rudolf - Virchow - Krankenhauses Berlin
Dirigierender Arzt: Priv.-Doz. Dr. med. H. Witt

Die prozentuale Verteilung der Frakturen des Handgelenkes

Ein Beitrag zur Befunddokumentation der Frakturen des Handgelenkes

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Jörg - Rainer Pett

aus Zielenzig

Referent: Priv.-Doz. Dr. med. H. W i t t

Korreferent: Prof. Dr.-Ing. P. K o e p p e

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 1. September 1972

Einleitung
Ziel der Arbeit und Grundlagen der Elektronischen Datenverarbeitung

Ergebnisse
A. Anzahl und Altersverteilung der einzelnen Frakturlinien überhaupt
   1. im Radiusbereich
   2. im Ulnabereich
   3. im Handwurzelbereich
B. Frakturen, welche sich lediglich auf den Radiusbereich beziehen
   1. einfache Frakturen
   2. mehrfache Frakturen
C. Kombinationsfrakturen von Radius und Ulna
D. Frakturen, welche sich lediglich auf die Ulna beziehen
E. Handwurzelfrakturen
   1. isoliert
   2. kombiniert (untereinander)
   3. kombiniert mit Radius- und Ulnafraktur
F. Handwurzelfrakturen gesondert betrachtet

Zusammenfassung

Literaturverzeichnis

Tabellen 1 - 10

Lebenslauf

Die bisher vorliegenden Statistiken weisen nur eine grobe Einteilung der Frakturen auf. Sie beschränken sich im wesentlichen auf den Befall eines Knochen- oder Gelenkabschnittes, ohne hierbei die Art der Fraktur im einzelnen zu berücksichtigen. Frakturverläufe im einzelnen werden in den einschlägigen Lehr- bzw. Handbüchern wiedergegeben, ohne daß eine statistische Auswertung im Detail vorliegt. Für die Dokumentation ist es jedoch von Wichtigkeit, einerseits Wesentliches von Unwesentlichem zu unterscheiden, um bei der Vielzahl der auftretenden Brüche eine nötige Übersicht nicht zu gefährden, andererseits möglichst alle Frakturlinien zu berücksichtigen. Weiterhin ist zu bedenken, daß eine für bedeutungslos gehaltene Fraktur dadurch bedeutungsvoll werden könnte, daß sie als Kombinationsfraktur eine andere als wichtig anerkannte im fraglichen Falle bestätigt.

Aufgabe dieser Arbeit sollte es sein, die prozentuale Verteilung der Brüche des Handgelenkes festzustellen und einen Befundbogen für die Dokumentation zu entwickeln.

Hierfür wurden im Röntgen- und Strahleninstitut des Städtischen Rudolf-Virchow-Krankenhauses Röntgenaufnahmen des Handgelenkes durchgesehen und die 1510 Fälle berücksichtigt, in denen sich distale Unterarmfrakturen oder Handwurzelknochenfrakturen fanden.

Die dort gefundenen Frakturen wurden in eine Skizze eingetragen, im einzelnen spezifiziert und numerisch bezeichnet.

Die Skizze wurde auf einen Datenträger - einen Markierungsbeleg übertragen. Der verwendete Markierungsbeleg entspricht etwa dem Format DIN A 4. Ein Beleg kann bis zu 1000 verschiedene Informationen aufnehmen (maximal 50 Reihen mit maximal 20 Stellen) (1). Durch die graphische Anordnung ist es möglich, den Untersuchungsbefund schnell und genau zu spezifieren. Die Spezifikation erfolgt durch Strichmarkierungen in den auf dem Markierungsbeleg vorgesehenen Feldern: Das heißt z. B. in dem gezeigten Fall, daß der Arzt

in der Unfallambulanz eine distale Unterarmfraktur einschließlich der Dislokationen und Achsenknickungen mit geringstem Zeitaufwand genau spezifizieren kann.

Der Markierungsbeleg wird von einem IBM Markierungsleser verarbeitet. Der Markierungsleser ist mit einer optischen Lesestation zur Erkennung von Markierungen ausgestattet. Er erkennt Strichmarkierungen nach dem Prinzip des Hell-Dunkel-Unterschiedes zwischen Papier und Markierung. Daher müssen die Markierungen deutlich und möglichst schwarz auf dem Beleg angebracht sein, damit sie von der Lesestation einwandfrei wahrgenommen werden. Belege mit nicht einwandfrei erkannten Markierungen werden vom Markierungsleser ausgesteuert. Der handelsübliche Bleistift der Härte Nr. 2 entspricht diesen Anforderungen und erlaubt andererseits, Markierungen leicht und vollständig zu radieren. Falls Radierungen unnötig oder unerwünscht sind, können für die Markierungen z. B. bestimmte Filzschreiber verwendet werden (1).

Zur Steuerung der Maschinenfunktion des Markierungslesers wird ein sogenannter Programmbeleg verwendet. Er kann mehrfach verwendet werden und wird bei der Verarbeitung einem Stapel gleichartiger Datenbelege vorangelegt. Die Anzahl der Datenbelege ist vom Datenanfall abhängig (minimal ein Beleg, die maximale Anzahl ist praktisch unbegrenzt). Der Programmbeleg ist ein normaler Markierungsbeleg. Die auf ihm eingetragenen Markierungen werden verwendet, um

die verwendeten Markierungen der Datenbelege zu lesen und zu verarbeiten

Gültigkeitsprüfungen durchzuführen. Es kann geprüft werden, ob sich wiedersprechende Markierungen auf dem Beleg angegeben sind.
Z. B. eine Bruchstückverlagerung oder Achsenabknickung kann entweder ventral oder dorsal sein, nicht jedoch ventral und dorsal.

Belege, die Markierungsfehler aufweisen, werden ausgesteuert. Es ist so grundsätzlich ausgeschlossen, daß eine Fehlmar-

kierung nicht erkannt wird.

Die IBM 1231/1232 ist der Markierungsleser, der die ausgefüllten Markierungsbelege erfaßt. Zur Weiterverarbeitung können die erfaßten Daten in Lochkarten oder auf Magnetbändern gespeichert werden.

Die oben erwähnten Markierungsleser können maximal 2000 Belege pro Stunde lesen und verarbeiten. Die Belege werden sortiert nach guten Belegen (verarbeiteten) und fehlerhaften Belegen (nicht verarbeiteten, entweder wegen schlechter Markierungen oder sich widersprechenden Informationen) in zwei verschiedenen Fächern abgelegt.

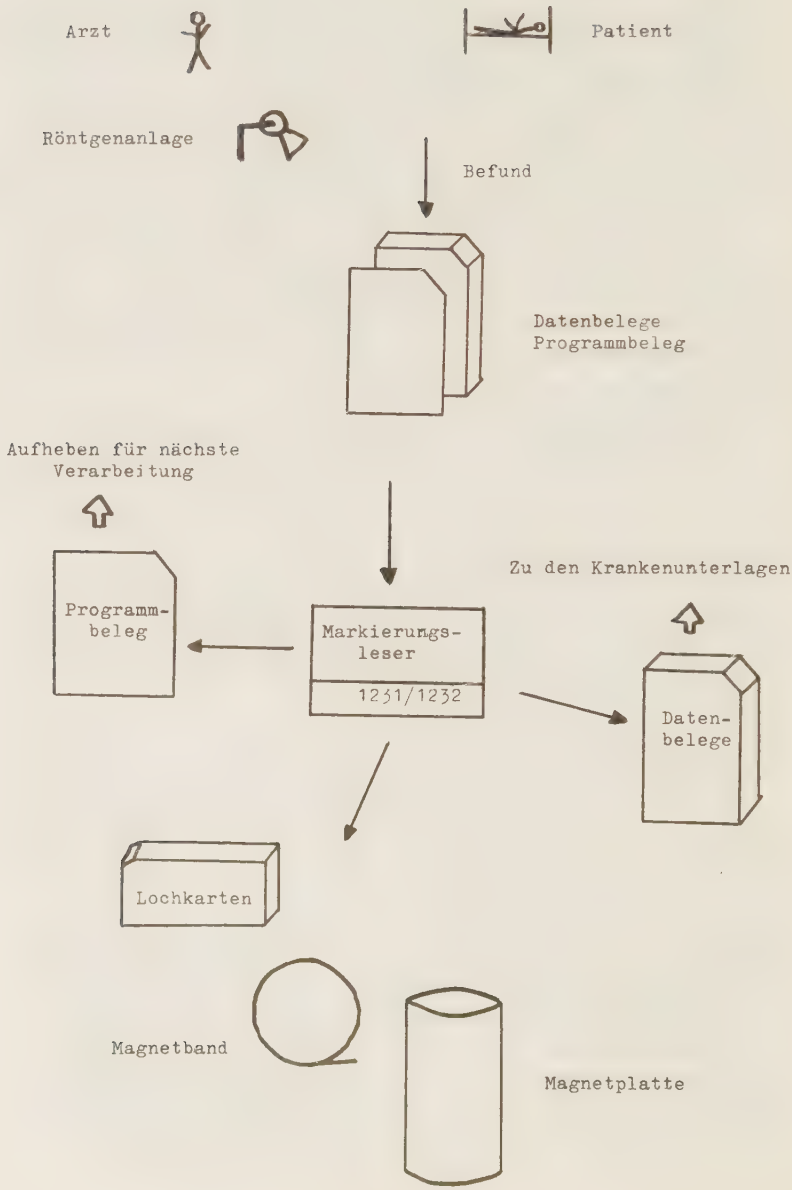
Wie schon oben erwähnt wurde, können die Informationen auf den vorbereiteten Markierungsbelegen gespeichert werden. Dabei bestehen zwei Möglichkeiten.

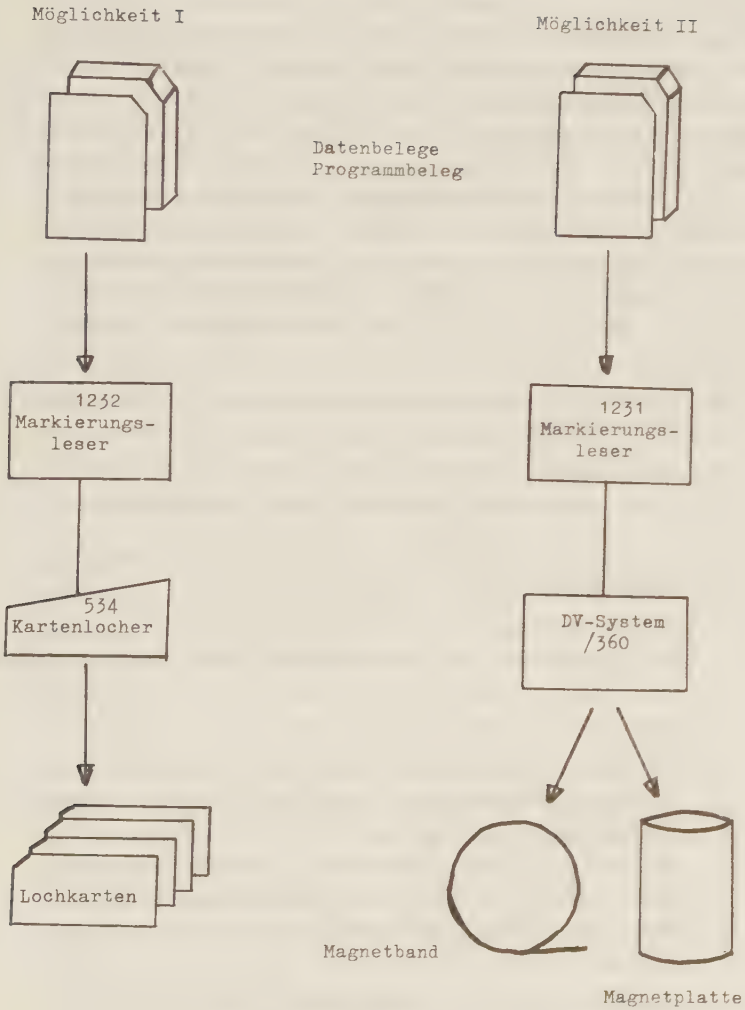
Bei der Möglichkeit I ist der Markierungsleser IBM 1232 mit einem Kartenlocher IBM 534 verbunden. Die Informationen auf den Datenbelegen werden in Lochkarten gestanzt. Man erhält so einen Kartensatz.

Bei der Möglichkeit II werden die Informationen auf Datenbelegen über den Markierungsleser IBM 1231 direkt in ein elektronisches Datenverarbeitungssystem (IBM/360) eingegeben und dort auf einem Magnetband oder auf einer Magnetplatte gespeichert (2).

Die so gewonnenen Datenträger (Lochkartensatz, Magnetband, Magnetplatte) können später verwendet werden, um einen Befundbericht automatisch zu schreiben, statistische Auswertungen zu machen oder Befund, Behandlung und Behandlungsergebnis zu verknüpfen und auszuwerten.

Der original Datenbeleg wird nach Verarbeitung und Speicherung der Informationen den Krankenunterlagen beigefügt. Dort kann er jederzeit eingesehen werden. Die Anwendung von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen und Klarschriftbelegen hat sich vielfach bewährt. Anwendungen in der Praxis reichen von der Datenerfassung in Aufnahmebelegen über halb- und vollautomatisch klinisch-chemische Laboruntersuchungen, Befunddokumentationen, Behandlungs-


Arzt
Patient
Röntgenanlage
Befund
Datenbelege
Programmbeleg
Aufheben für nächste
Verarbeitung
Zu den Krankenunterlagen
Programm-
beleg
Markierungs-
leser
1231/1232
Daten-
belege
Lochkarten
Magnetband
Magnetplatte


Möglichkeit I
Möglichkeit II
Datenbelege
Programmbeleg
1232
Markierungs-
leser
1231
Markierungs-
leser
534
Kartenlocher
DV-System
/360
Lochkarten
Magnetband
Magnetplatte

definitionen, Verordnungen, maschinelle Patientenüberwachung bis zur statistischen Auswertung von Behandlungsmethoden.

Man darf den Einsatz elektronischer Datenverarbeitungsanlagen in der Medizin jedoch nicht unter dem Aspekt e i n e r Anwendungsmöglichkeit in einem Teilbereich betrachten. Vielmehr muß ein umfassendes Konzept entwickelt werden, welches eine gemeinsame Nutzung durch alle, in einem Klinikum oder einem großen kommunalen Krankenhaus arbeitenden Gruppen ermöglicht. Nur durch den von Anfang an geplanten, gleichsinnigen Informationsaustausch wird der Einsatz eines derartigen Systems für die Patienten nutzbringend, für den ärztlichen Bereich sinnvoll sowie wirtschaftlich verantwortbar (2).

Die Vorteile beim Einsatz von Datenerfassung, Verarbeitung und Auswertung im hier beschriebenen Beispiel sind:

1. Daten können in maschinell lesbarer Form zum Zeitpunkt und am Ort ihrer Entstehung erfaßt werden (1).

2. Sie können von nicht an Büromaschinen ausgebildeten Menschen niedergelegt werden (1,2).

3. Der Zeitaufwand des Arztes beim Schreiben von langen Befundberichten fällt weitgehend fort. Der entlastete Arzt kann die entfesselte Zeit zu fundamentalen Gesprächen mit dem Kranken nutzen (3).

4. Das Krankenhauspersonal wird von routinemäßiger Schreibarbeit befreit. Durch den Einsatz von Maschinen wurde beispielsweise die Produktivität pro Arbeiter im letzten Jahrhundert auf 1400 Prozent erhöht. Im gleichen Zeitraum verzeichnete man beim Büropersonal nur eine Steigerung um weniger als 40 Prozent (4).

5. Der Verlauf einer Fraktur läßt sich im optischen Bild schneller und besser erfassen als in einem oft viele Zeilen langen Befundbericht.

6. Einmal erfaßte Daten stehen für Leistungserfassung, Abrechnung, Statistik und Dokumentation ohne zu-

sätzlichen Aufwand zur Verfügung (1).

Bisher wanderte nach Beendigung der stationären oder ambulanten Behandlung eines Patienten das Krankenblatt in ein Archiv und blieb dort liegen. Seine einzige Bedeutung lag noch darin, daß es gewisse Informationen übermitteln kann, wenn ein Patient wieder zur Aufnahme kommt, oder wenn irgendwelche Anfragen über die vorliegende Behandlungszeit beantwortet werden müssen. Eine eingehende wissenschaftliche Auswertung war nur in sehr seltenen Fällen und unter großem Arbeitsaufwand möglich (2,5). Es muß aber angenommen werden, daß die systematische Auswertung des Krankenblattmaterials für die Gewinnung neuer Erkenntnisse sehr vorteilhaft und damit notwendig ist (2).

Mit Abbildung I wird der erarbeitete Markierungsbeleg wiedergegeben. Er entspricht dem Befundbogen einer Befunddokumentation. Auf dem Befundbogen ist der Skelettabschnitt des Handgelenkes skizziert. Die Frakturlinien sind eingezeichnet; ihnen sind die Markierungsfelder zugeordnet. Die der Skizze benachbarten Felder, die am Radius mit R 1 - R 23 und an der Ulna mit U 1 - U 13 numeriert sind, dienen der Strichmarkierung der sicheren Frakturen. Die Markierungsfelder zwischen R 21 und R 22 sowie zwischen U 12 und U 13, welche bei einem Kreis liegen, sind für Trümmerbrüche vorgesehen.

In der zweiten Reihe der Felder, die mit einem Fragezeichen gekennzeichnet sind, werden fragliche Frakturen markiert. Die mit O (Null) bezeichneten Felder beziehen sich auf Veränderungen, die für die Differentialdiagnose von Bedeutung sind. Hierbei handelt es sich am Handgelenk um Ossicula bzw. Nebenkerne, um Lunatummalazie (M. K O E H L E R) und um die Osteochondritis dissecans. Die Ossicula bzw. Nebenkerne im Bereich der Handwurzel sind in der Skizze noch nicht vollständig eingetragen, einerseits, um die Übersichtlichkeit zu gewährleisten, andererseits sind sie für das Thema dieser Arbeit nicht von Bedeutung. Hinsichtlich der Felder und ihrer Markierung gilt für die Verletzungen der Handwurzel das

IBM Markierungsform[illegible] Entwurfsblatt

Type 1[illegible]
5 Reihen pro Z[illegible]

Nicht in diesen Bereich schreiben

Rontgen-Diagnostik

Befund Beleg

00	02	03	06	07	Bez	08	09	10	11	12	03
0	1	2	3	4	Khs	5	6	13	14	20	01

BA

DATUM: 1 2 3 4 TAG 5 6 7 8 9
10 20 30 MONAT 10 11 12
1 2 3 4 5 6 7 8 9
00 10 20 30 40 JAHR 50 60 70 80 90
+0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7 +8 +9
1 2 3 4 5 BG 1 2 3 4 5

RVK Berlin

Name .....
Aufn. Nr. ..... Geb. .....

0	1	2	3	4	Aufn. Nr.	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4		5	6	7	8	9
0	1	2	3	4		5	6	7	8	9
0	1	2	3	4		5	6	7	8	9
0	1	2	3	4		5	6	7	8	9
70	71	72	73	74	JAHR					69
0	1	2	3	4	Inh.	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4		5	6	7	8	9
ALLG	AUD	EEM	EKG	HIST	UG	LAB	MUC	RO	SEX	VLF

I

R1 ? 0
R2 ?
R3 ?
R4 ?
R5 ?
R6 ? 0
R7 ?
R8 ?
R9 ?
R10 ?
R11 ? 0
R12 ?
R13 ?
R14 ?
R15 ? 0
R16 ? 0
R17 ?
R18 ?
R19 ?

1 Typische Fraktur + Dislocatio

ventral 1 2 dorsal 1 2

2 Dislocatio bei sonstigen Frakturen

medial 1 2 lateral 1 2

Ulnavorschub

Luxation

Achsenabknickung

ventral 1 2 dorsal 1 2 medial 1 2 lateral 1 2

Trümmerzone 1

R20 ? 0

weitere Einbrüche

R21 ?
R22 ?
R23 ?

U1 ? 0
U2 ? 0
U3 ?
U4 ?
U5 ?
U6 ?
U7 ?
U8 ?
U9 ?

U10 ? 0
U11 ? 0
U12 ?
U13 ?

II

os trapezoideum
os hamatum
os capitatum
os trapezium
os triquetrum
os pisiforme
os lunatum
os naviculare

K1 ? 0
K2 ?
K3 ? 0
K4 ? 0
K5 ?
K6 ?
K7 ? 0
K8 ? 0
Kienbock 0
K9 ?
K10 ?
K11 ?
K12 ?
K13 ?
K14 ? 0

K17 ?
K18 ?
K23 ? 0
K24 ?
K26 ? 0

dorsal
volar
medial
lateral

Alte Fraktur 1 2 3 4 5 6 7 8

Pathologisch Fraktur I II

gleiche wie für Radius und Ulna.

Im Hinblick auf die Wichtigkeit der Dislokation und Achsenabknickung einschließlich des Ulnavorschubs wurden diese Veränderungen mit entsprechenden Skizzen wiedergegeben, denen wiederum Markierungsfelder zugeordnet sind.

Auf die Diagnose der Luxation oder Subluxation im distalen Radioulnargelenk kann nicht ausdrücklich genug hingewiesen werden. Mangelhafte Beseitigung des Ulnavorschubes (6) bei der Repostion führt zu erheblichen funktionellen Störungen. Viele Autoren (B Ö H L E R (7), E H A L T (8), S C H N E K (9a), W I T T (10)) haben darauf aufmerksam gemacht, daß die Mitbeteiligung des distalen Radioulnargelenkes oft unterbewertet wird. M Ö L L E R (11) fand bei der Durchsicht von 928 Radiusbasisbrüchen in 335 Fällen eine Beteiligung des distalen Radioulnargelenkes (= 36,1%). In dieser Arbeit wird auf die Häufigkeit des Ulnavorschubes und auf die Luxationen nicht eingegangen.

Weiterhin sind in Abschnitt II des Markierungsbeleges Felder für die Registrierung von Carpalluxationen vorgesehen. Diese Felder werden von einem Rechteck umrahmt. Die mit einem Kreis gekennzeichneten Markierungsfelder sind für Trümmerbrüche vorgesehen.

Nach B Ö H L E R (7) entfallen 40 - 50% aller Verletzungen auf die Hände und Finger. M E Y E R (12) gibt die Häufigkeit der Frakturen am unteren Radiusende mit 10%, O B E R S T (13) mit 13,4% aller Brüche an. Auf Grund dieser Tatsache muß die volkswirtschaftliche Bedeutung der Handgelenkfrakturen besonders beachtet werden.

ERGEBNISSE

A. Anzahl und Altersverteilung der einzelnen Frakturlinien überhaupt

1. im Radiusbereich
2. im Ulnabereich
3. im Handwurzelbereich

B. Frakturen, welche sich lediglich auf den Radiusbereich beziehen

1. einfache Frakturen
2. mehrfache Frakturen

C. Kombinationsfrakturen von Radius und Ulna

D. Frakturen, welche sich lediglich auf die Ulna beziehen

E. Handwurzelfrakturen

1. isoliert
2. kombiniert (untereinander)
3. kombiniert mit Radius- und Ulnafraktur

F. Handwurzelfrakturen gesondert betrachtet.

A. Anzahl und Altersverteilung der einzelnen Frakturlinien.

Insgesamt wurden 1510 Röntgenbilder durchgesehen, dabei entfielen 1133 Frakturen auf Frauen - entsprechend 75% - und 377 auf Männer - entsprechend 25%. Das Verhältnis Frauen : Männer liegt demnach bei 3 : 1, was eine deutliche Überrepräsentation des weiblichen Geschlechtes bei Handverletzungen aufzeigt. ROSENBACH (14), EHALT (8) und MÜLLER, H. (15) geben dieses Verhältnis mit 1 : 2 zugunsten der Frauen an. STURM (16) fand 60% aller distalen Radiusfrakturen beim weiblichen Geschlecht.

Das in unserem Material noch weitere Überwiegen der Frauen kann mit der Überalterung unserer Stadt erklärt werden, da von dem 4. bis 5. Lebensjahrzehnt an die Unterarmfrakturhäufigkeit überwiegt (14, 15).

ROSENBACH (14) berichtet über insgesamt 494, EHALT (8) über 1000, MÜLLER, H. (15) über 134 und STURM (16) über 206 Fälle. Wenn in dieser Arbeit auf 1510 Fälle zurückgegriffen wird, bleibt es dennoch offensichtlich, daß der Vergleich der Kollektive 1133 Frauen gegenüber 377 Männern und vor allem im späteren Teil der Vergleich der Prozentzahlen der einzelnen Frakturlinien mit einer oft sehr geringen Zahl von Fällen durchgeführt werden muß und somit diese Prozentzahlen mit angemessener Skepsis betrachtet werden müssen. Ein Hauptziel dieser Arbeit ist es, auf einem

Teilgebiet der Medizinischen Statistik später mit Hilfe der Elektronischen Datenverarbeitung zu Zahlen zu kommen, die ein wahrheitsgetreues Bild geben.

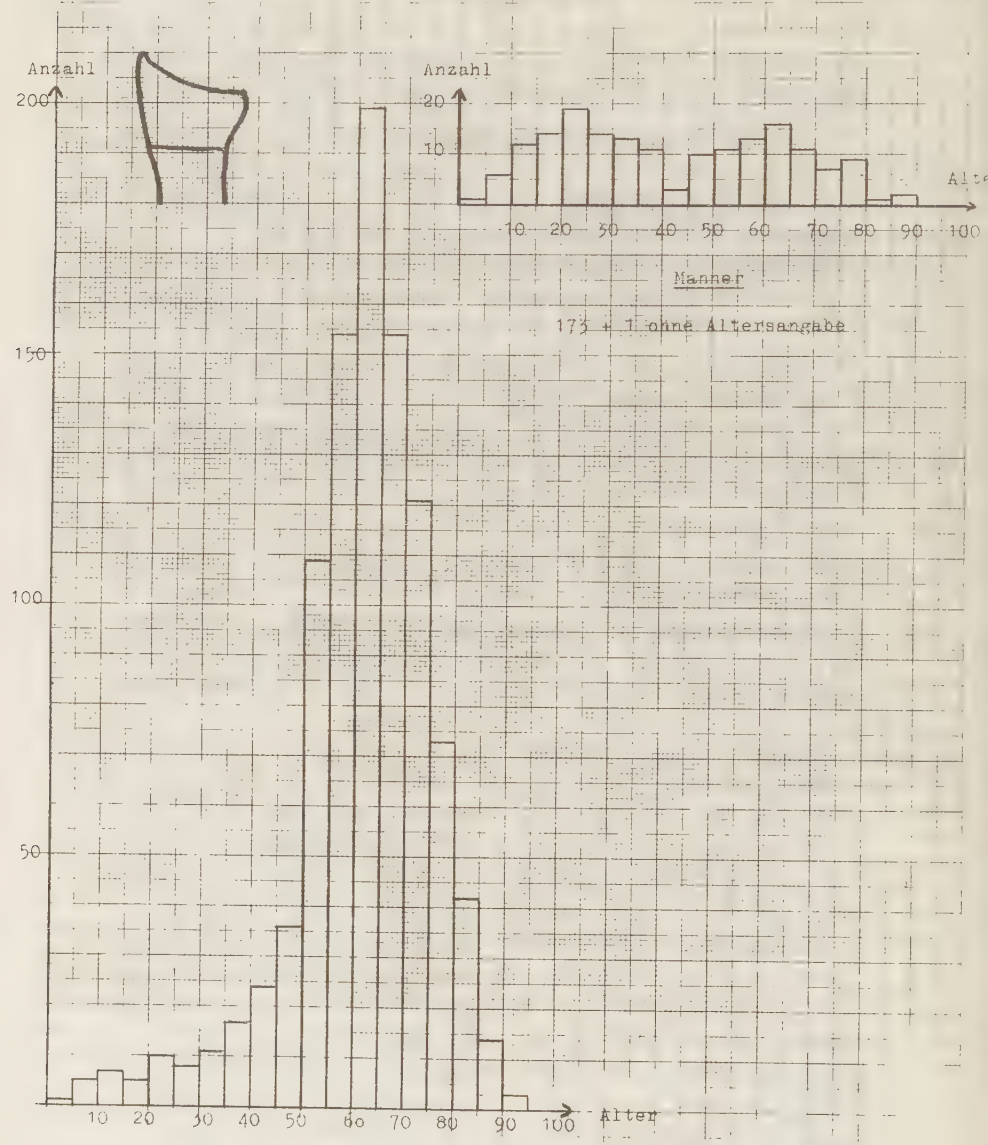
Zunächst wurde die Anzahl und prozentuale Häufigkeit der einzelnen Frakturlinien bezogen auf die Gesamtzahl der Patienten tabellarisch zusammengestellt, wobei auf eine Stelle hinter dem Komma auf- oder abgerundet wurde. Weiterhin wurden diese Daten für Männer und Frauen getrennt berechnet, da schon bei der ersten Durchsicht auffiel, daß in der Art der Fraktur zum einen, in der Altersverteilung zum anderen bei den beiden Kollektiven oft eine deutliche Diskrepanz besteht. Diese Unterscheidung wurde bisher auch in umfangreichen Arbeiten nicht getroffen (17a, 11). Die Altersverteilung der häufigeren Frakturen wurde in Histogramme eingetragen.

E H A L T (8), S T U R M (16), R O S E N B A C H (14) und M Ü L L E R , H. (15) berichten lediglich über das Geschlechtsverhältnis bei distalen Unterarmfrakturen, ohne im einzelnen dabei die verschiedenen Frakturlinien zu berücksichtigen.

A. 1. Radius

Tabelle I zeigt die Häufigkeit und Altersverteilung der einzelnen Frakturlinien des Radius. Wie nicht anders zu erwarten, stellte der Querbruch an der Radiusepiphyse mit einer Beteiligung von 1168, also in 77,4% aller Fälle, den Hauptanteil der Frakturlinien. Jedoch wird in der Aufschlüsselung der Geschlechter sogleich der schon oben erwähnte deutliche Unterschied sichtbar. Während diese auf dem Befundbogen mit R 16 bezeichnete Frakturlinie bei den Frauen 87,7% ausmachte, war sie bei den Männern nur in 46,2% der Fälle beteiligt. Anhand der Histogramme ist ein Unterschied in der Altersverteilung bei Frauen und Männern deutlich zu erkennen. Das Histogramm der Frauen zeigt einen annähernd glockenförmigen Verlauf mit einem Häufigkeitsgipfel zwischen dem 60. und 65. Lebensjahr, während das der Männer gleichmäßiger auf alle Altersstufen

F16 (Tabelle 1)



Frauen

993 + 1 ohne Altersangabe

verteilt ist und zwei Gipfel - einmal im 3., zum anderen im 7. Lebensjahrzehnt - erkennen läßt.

Dieser Bruch wird im allgemeinen als Radiusfraktur an typischer Stelle bezeichnet, wobei nicht die Bruchform, sondern nur die Stelle, an der sich der Bruch ereignet, typisch ist (7,8,10). Die typische Stelle liegt dort, wo die Epiphyse in den Schaft übergeht, der Radius also schlanker wird und die Corticolis noch nicht so dick ist; außerdem verlaufen hier die Handwurzelbänder in das Periost (8).

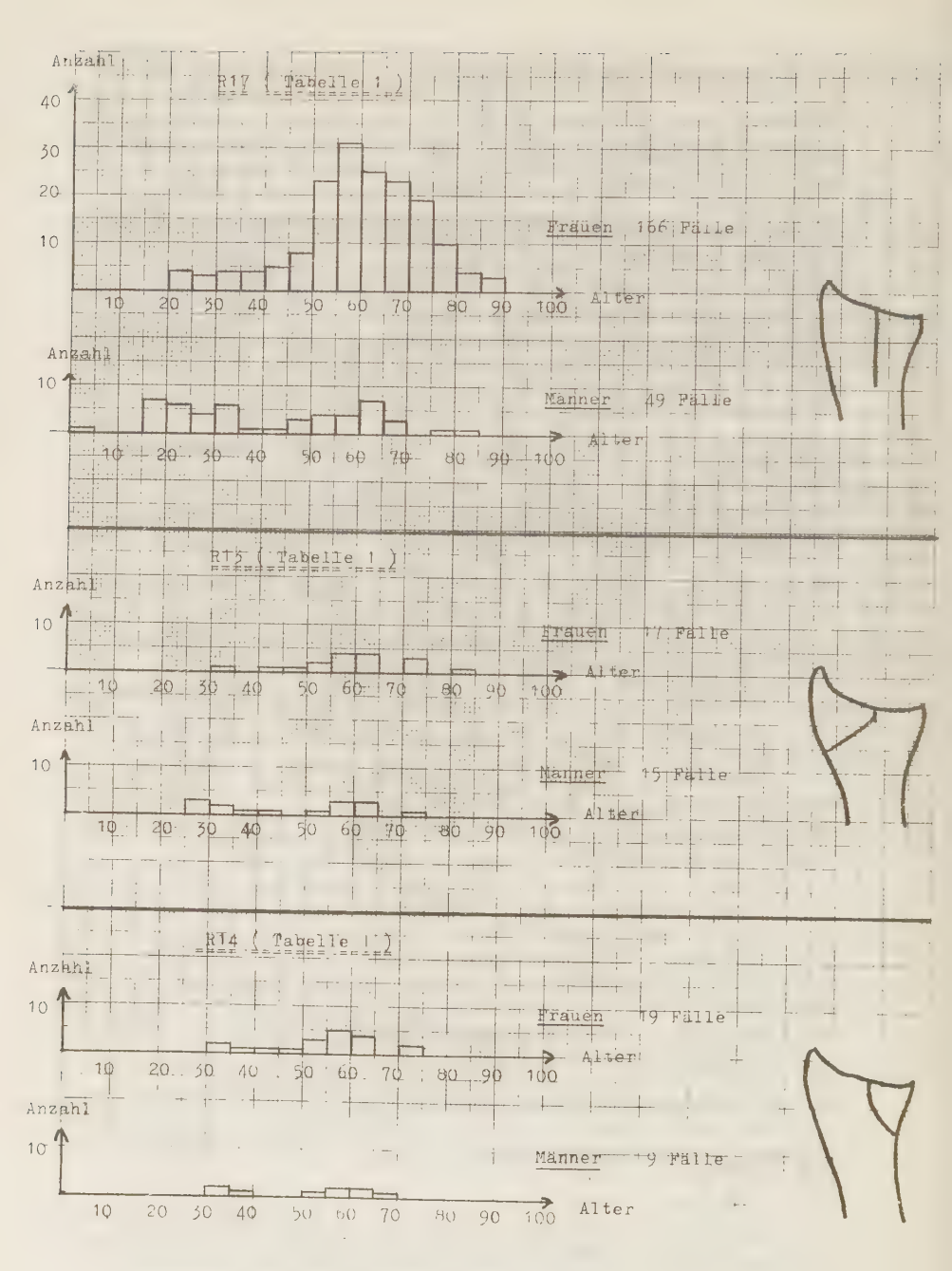
S T U R M (16) hat durch Messungen der Corticolisdicke auf Röntgenbildern bei distalen Radiusfrakturen bewiesen, daß die Größen Bruchlokalisation und Beginn der Minimaldicke der Corticolis gleichsinnig variieren.

Dieser Bruch entsteht als indirekter Überstreckungsbruch durch Fall auf die ausgestreckte Hand (7,8,10). Die früher oft beschriebene Bedeutung des Kurbelrückschlages am Auto dürfte heute kaum noch von Wichtigkeit sein. Interessant ist, daß K A H L E Y S S (20) 1897, also erst zwei Jahre nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen, über die Röntgenuntersuchung von 47 distalen Radiusbrüchen berichtet. Er unterteilt die Fraktur an typischer Stelle noch in solche, die quer, schräg oder winklig verlaufen. Im Ganzen ist in seiner Statistik diese Fraktur in 89% der Fälle beteiligt.

E H A L T (8) fand in seiner Arbeit über 1000 Handgelenksfrakturen in 62,1% der Fälle diese auf dem Befundbogen mit R 16 bezeichnete Frakturlinie.

Im Einklang mit B Ö H L E R (7), E H A L T (8) und W I T T (10) wird in der Skizze dieser Arbeit die Fraktur an typischer Stelle nicht weiter differenziert, zumal dadurch die Übersicht des Befundbogens leiden würde. Lediglich für den Ausbruch eines dorsalen Biegungskeiles ist unter der Bezeichnung "Trümmerzone" ein Markierungsfeld vorgesehen.

Die zweithäufigste Frakturlinie ist mit einer Beteiligung von 215 Fällen (= 14,2%) jene Fraktur, welche von der Gelenkfläche aus senkrecht nach proximal zieht. Ein wesent-


R17 (Tabelle 1)
Anzahl
40
30
20
10
Frauen 166 Fälle
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Alter
Anzahl
10
Männer 49 Fälle
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Alter
R15 (Tabelle 1)
Anzahl
10
Frauen 77 Fälle
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Alter
Anzahl
10
Männer 15 Fälle
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Alter
R14 (Tabelle 1)
Anzahl
10
Frauen 19 Fälle
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Alter
Anzahl
10
Männer 9 Fälle
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Alter

licher Unterschied der prozentualen Häufigkeit bei Männern (13,0%) und Frauen (14,7%) besteht nicht. Wie bei der Fraktur an typischer Stelle zeigt das Histogramm bei den Frauen ein eingipfliges Bild im höheren Lebensalter, bei den Männern breiter verteilt ein zweigipfliges Bild.

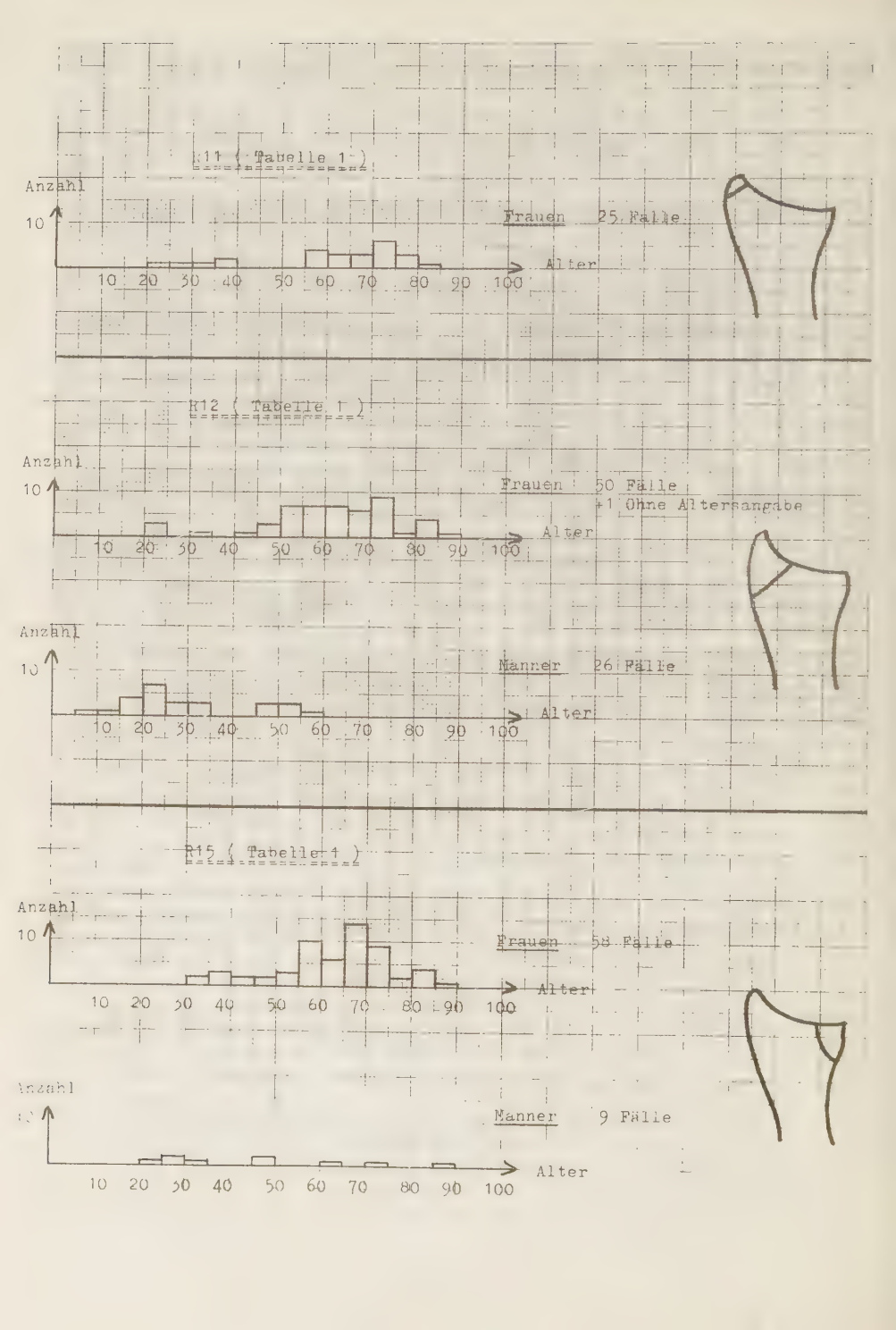
Diese Fraktur findet sich meist unter den als T- oder Y-förmig bezeichneten Brüchen. Eine Unterteilung in T- oder Y-förmig wurde in dieser Arbeit nicht vorgenommen, da eine Abgrenzung oft nicht möglich ist und von jedem Untersucher nur subjektiv eingestuft werden kann. Hiervor getrennt wurden die V-Brüche. Sie entsprechen den Linien R 13 und R 14. Ein Vergleich mit E H A L T ' s (8) Statistik ist nicht möglich, da dieser die Y-, T- und V-Brüche zusammenfaßt.

Die Frakturen des Speichengriffels wurden in solche, bei denen ein distales kleines Stück (= R 11) und solche, bei welchen mehr proximal ein größeres Stück ausgebrochen ist (= R 12), unterteilt. Signifikante Unterschiede in der Häufigkeit bei Männern und Frauen bestehen nicht. Im Histogramm der Fraktur R 12 sieht man bei Männern und Frauen eine breitbasige Verteilung, wobei der Hauptanteil beim männlichen Geschlecht im 3. Lebensjahrzehnt, beim weiblichen Geschlecht im 6. - 8. Lebensjahrzehnt liegt. Der Ausbruch der ulnaren Kante des Radius (= R 15) kommt bei Frauen prozentual gesehen fast doppelt so häufig vor wie bei Männern.

Das erste Äquivalent der Radiusepiphysenfraktur ist bei den Jugendlichen die supraepiphysäre Radiusfraktur, beziehungsweise bei Kindern die Grünholzfraktur, das zweite ist die Epiphysenlösung (17a, 18).

Die beiden erstgenannten Frakturen des jungen Menschen liegen proximal der Radiusepiphysenfraktur der Erwachsenen. Der Radius ist in Höhe des Bruchspaltes bei Jugendlichen bis 18 Jahren relativ schlanker als beim Erwachsenen. Das distale Ende der meßbaren Corticalis liegt beim Jugendlichen weiter proximal als beim Erwachsenen (16). Diese Frakturen entsprechen der Linie R 19 des Befundbogens.

Die Bruchlinie fand sich in 121 Fällen (= 8,0%); E H A L T (8)


R11 (Tabelle 1)
Anzahl
10
Frauen 25 Fälle
Alter
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
R12 (Tabelle 1)
Anzahl
10
Frauen 50 Fälle
+1 Ohne Altersangabe
Alter
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Anzahl
10
Männer 26 Fälle
Alter
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
R15 (Tabelle 1)
Anzahl
10
Frauen 58 Fälle
Alter
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Anzahl
Männer 9 Fälle
Alter
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

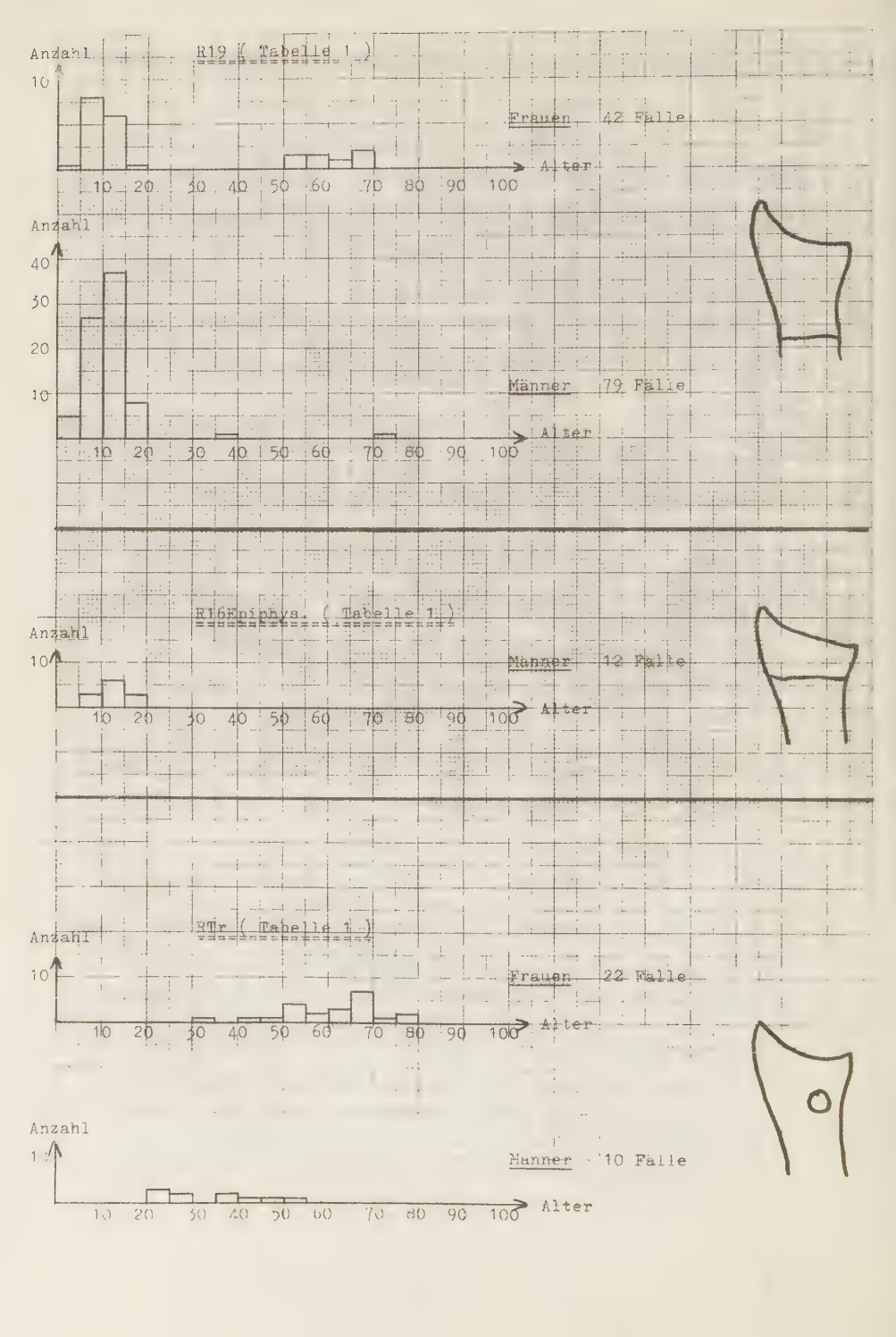
sah sie nur in 4,3% seiner 1000 Fälle. Während diese Frakturform beim weiblichen Geschlecht nur 3,7% ausmachte, fand sich dieser Bruch beim männlichen Geschlecht in 21% der Fälle. Die Histogramme lassen bei beiden Geschlechtern einen Häufigkeitsgipfel zwischen dem 5. und 15. Lebensjahr erkennen. Das der Frauen zeigt einen zweiten kleineren Gipfel im 6. und 7. Lebensjahrzehnt. Für die Grünholzfrakturen werden bei S C H I N Z (17a) das 1. - 15. Lebensjahr angegeben, für die supraepiphysären Frakturen das 15. - 20. Lebensjahr.

Dagegen fand E H A L T (8) die Epiphysenlösung am distalen Speichenende in 10,3%, während sie in dieser Arbeit insgesamt nur in 1% der Fälle gesehen wurde. Allerdings lag die Prozentzahl der Knaben bei 3,2. S C H I N Z (17a) gibt das Hauptalter für Epiphyseolysen mit 17 - 20 Jahren, I S E L I N (18) mit 10 - 20 Jahren an. Letzteres stimmt mit unserem Histogramm überein.

Unter den traumatischen Epiphysenlösungen sind die am unteren Speichenende mit ungefähr 40% die häufigsten. Das Durchschnittsalter der Kinder beträgt 11 Jahre (19). Die übrigen Frakturlinien des Radius sollen nicht einzeln beschrieben werden. Ihre Häufigkeit ist der Tabelle I zu entnehmen.

A. 2. Ulna

Tabelle II gibt die Häufigkeit und Altersverteilung der Ulnafrakturlinien wieder. Bei 49,3% aller Handverletzungen zeigte sich eine Mitbeteiligung des Processus styloideus ulnae, in dieser Arbeit mit U 2 bezeichnet. Der Anteil der Frauen (56,0%) lag ungefähr doppelt so hoch wie bei den Männern (28,9%). In den Histogrammen fällt wiederum eine unterschiedliche Altersverteilung bei den beiden Geschlechtern auf, bei den Frauen ein glockenförmiger Verlauf mit dem Maximum im 7. Lebensjahrzehnt, bei den Männern eine breitbasige Verteilung mit Gipfeln im 3. und 6. Lebensjahrzehnt. Die Angaben in der Literatur über den Abbruch des Ellengriffels bei den Unterarmfrakturen differieren erheblich.


R19 (Tabelle 1)
Anzahl
10
Frauen 42 Fälle
Alter
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Anzahl
40
30
20
10
Männer 79 Fälle
Alter
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
R16Epiphys. (Tabelle 1)
Anzahl
10
Männer 12 Fälle
Alter
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
RTr (Tabelle 1)
Anzahl
10
Frauen 22 Fälle
Alter
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Anzahl
10
Männer 10 Fälle
Alter
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

K A H L E Y S S	(20)	78%
S T E R N	(21)	69%
R O T T E R	(22)	58%
P O U L S E N	(23)	55%
S T U R M	(16)	53%
B Ö H L E R	(7)	ca. 50%
M A A T Z	(6)	50%
M Ü L L E R	(15)	47%
E H A L T	(8)	47%
M Ö L L E R	(11)	42%
L I L I E N F E L D	(24)	39%

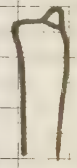
Wahrscheinlich sind diese Differenzen durch unterschiedliche Geschlechtsverteilung und Altersstruktur des Patientenmaterials zu erklären. In Übereinstimmung mit dieser Arbeit erwähnt B Ö H L E R (7) daß vom Abbruch des Processus styloideus ulnae besonders ältere Frauen betroffen sind. Nach S C H I N Z (17a) ist der Ellengriffel bei Frakturen ohne Dislokation nur in 20% der Fälle beteiligt. Er schließt hieraus, daß die Hauptursache dieser Fraktur in der Zerrung des Discus articularis zu suchen ist; bei Dislokation bleibt der Fortsatz an diesem Discus hängen. Als weitere Ursachen kommen die direkte Stauchung, und in der Minderzahl die Fraktur durch Zerrung am Ligamentum collaterale carpi ulnare in Frage. W I T T (10) sieht in letzterem den Hauptgrund.

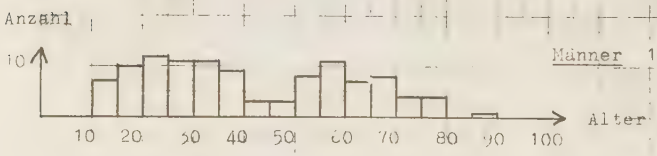
Ein Querbruch der distalen Ulna war in 5% - bei Frauen in 5,9%, bei Männern in 2,4% - zu verzeichnen. Die Histogramme weisen bei dieser Fraktur das Überwiegen der Greisinnen aus. E H A L T (8) sah in seinem Krankengut von 1000 Fällen diesen Bruch nur in 1,5% der Fälle.

U 8, der Querbruch der Elle, welcher proximal der vorhergehenden Fraktur U 5 gelegen ist, wurde in unserem Krankengut in 3,6% der Fälle beobachtet. Diese Fraktur ist zumeist mit der Stauchungsfraktur der Jugendlichen R 19 vergesellschaftet. Dementsprechend fand sie sich beim männlichen Geschlecht in 8,8%, beim weiblichen nur in 1,9% der Fälle. Während sich im Histogramm des weiblichen Geschlechtes eine Ver-

U2 (Tabelle 2)

Anzahl
100
50
Frauen 634 Fälle
+ 1 Ohne Altersangabe
Alter
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100




Anzahl
10
Männer 109 Fälle
Alter
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

U5 (Tabelle [illegible])

Anzahl

10

Frauen 66 Fälle

Alter

20 30 40 50 60 [illegible] 90 100

Anzahl

10

Männer 9 Fälle

Alter

30 40 50 [illegible] 90 100

U8 (Tabelle 2)

Anzahl

10

Frauen 22 Fälle

Alter

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Anzahl

10

Männer 35 Fälle

Alter

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

teilung auf alle Lebensabschnitte mit einem kleineren Gipfel im 1. Lebensjahrzehnt zeigt, läßt das des männlichen Geschlechtes eine deutliche Bevorzugung des Knabenalters erkennen.

A. 3. Handwurzel

Die Handwurzelfrakturen machen nach P L A G E M A N N (25) 2,1% aller Brüche aus. In unserem Krankengut wurden unter 1510 Patienten 101 gefunden, welche sich entweder isolierte Carpalfrakturen oder diese gleichzeitig mit distalen Unterarmfrakturen zugezogen hatten, das entspricht 6,7% (Tabelle 10). Es zeigte sich, daß diese Brüche bei Männern wesentlich häufiger vorkommen als bei Frauen. So betrug die Handwurzelbeteiligung bei den Männern mit 65 Fällen 17,2%, bei den Frauen mit 36 Fällen jedoch nur 3,2%.

Die Frakturen K 1, K 7 - K 11 und K 15 fanden sich nicht in unserem Material. Sie wurden von K Ö H L E R / Z I M M E R (26), M E Y E R - L A A K (27), S C H I N Z (17b), E I L E R S (28) übernommen. Außerdem wurde für weitere Frakturen Platz gelassen.

K A P P I S (29) fand 121 Handwurzelfrakturen auf 335 Vorderarmbrüchen im unteren Drittel. Das würde etwa einem Verhältnis 1 : 3 entsprechen. Doch hält der Autor diese Relation selbst für unrealistisch, da eindeutige Radiusfrakturen nicht geröntgt wurden. Außerdem wird hier sehr deutlich, daß beim Vergleich von Statistiken das Geschlechtsverhältnis berücksichtigt werden muß.

Die häufigste Handwurzelverletzung war die sogenannte Fischer'sche Fraktur, das heißt die Absprengung eines kleinen Knochenfragmentes aus der Dorsalseite des Os triquetrum (K 12). Sie lag in 50 Fällen = 3,3% vor; in 2,1% bei den Frauen, in 6,9% bei den Männern (Tabelle II). Fast ebenso wichtig ist die Querfraktur des Os naviculare im mittleren Drittel (K 4). Sie fand sich in 2,6% der Fälle, bei den Frauen nur in 0,6%, bei den Männern in 8,5%.

Insgesamt wurden 51 Navicularfrakturen gefunden (= 3,4%) bei den Frauen 11 (= 0,96%), bei den Männern 40 (= 10,6%).

Z W E R G (30) fand in seinem Krankengut auf 10 Radiusfrakturen eine Navicularfraktur. Diese Relation trifft bei unserem Material nur bei dem männlichen Geschlecht zu. Auf die Handwurzelverletzungen soll am Ende dieser Arbeit noch eingehend eingegangen werden.

B. Frakturen, welche sich lediglich auf den Radiusbereich beziehen.

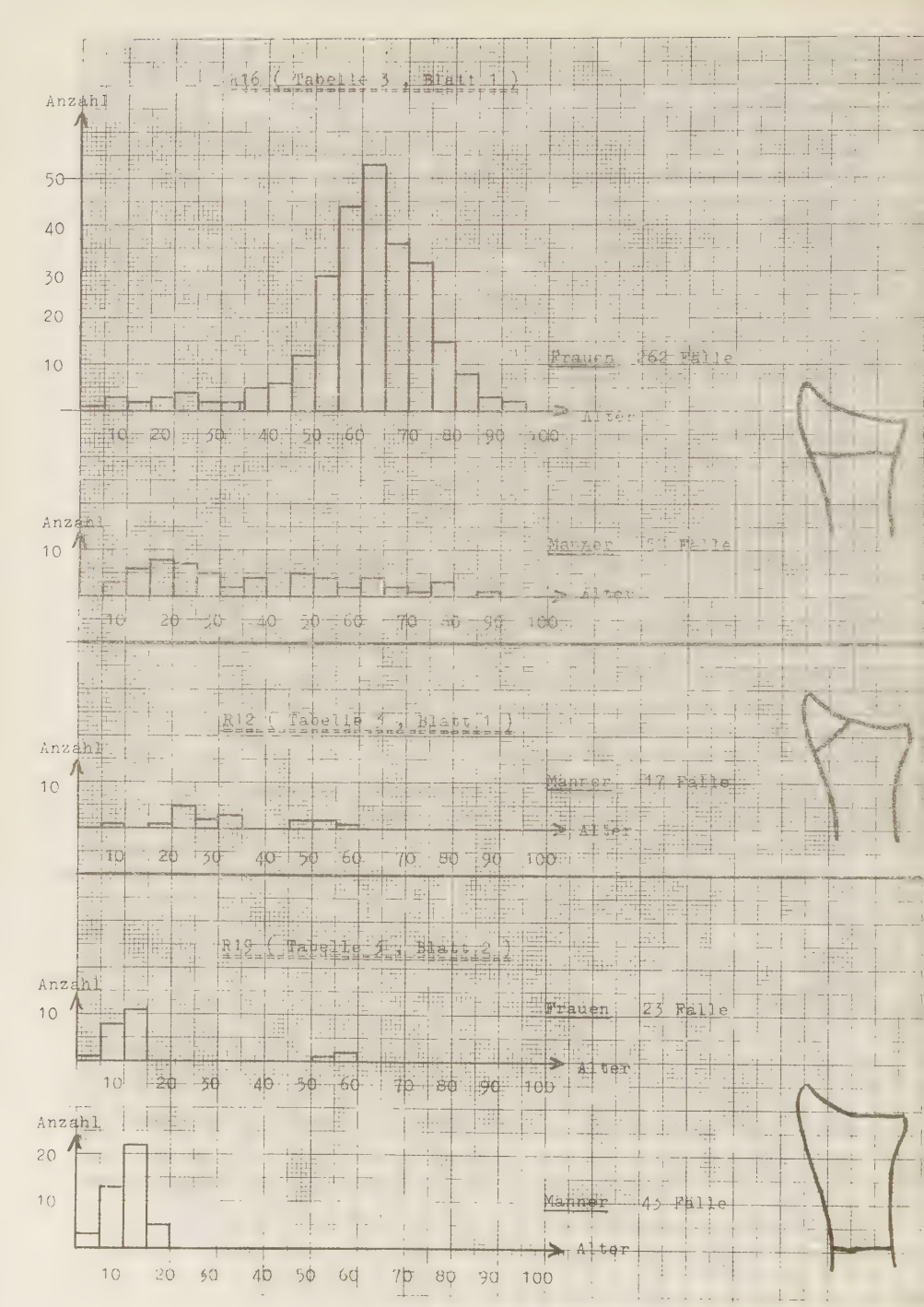
Während unter A die einzelnen Frakturlinien besprochen wurden, sollen jetzt die häufigsten wirklich aufgetretenen Frakturen und Frakturkombinationen aufgeführt werden. Die Radiusfrakturen werden wie schon bei K A H L E Y S S (20) in einfache und mehrfache unterteilt. M Ü L L E R , H. (15) schloß sich dieser Einteilung an.

Zunächst werden nur die reinen Radiusfrakturen ohne Ulna- oder Carpalbeteiligung besprochen.

B. 1. Einfache Radiusfrakturen

Die häufigste isoliert auftretende Radiusfraktur ist jener Querbruch im Bereich der Radiusepiphyse (R 16) mit 319 Fällen, das entspricht 21,1%. Der Prozentsatz bei den Frauen liegt mit 262 Fällen bei 23,1%, bei den Männern mit 57 Fällen bei 15,1%. In den Histogrammen sieht man bei den Frauen wieder einen deutlichen Gipfel im 7. Lebensjahrzehnt, bei den Männern eine breitere Verteilung. P L A G E M A N N (25) fand diese Fraktur in 18,7% bei 107 Fällen und kommt damit unserem Ergebnis sehr nahe. Der Vergleich mit weiteren Autoren soll später vorgenommen werden, weil die übrigen Autoren in ihren Arbeiten die Ellenbrüche nicht deutlich berücksichtigen.

Wie schon oben erwähnt, wurde der Abbruch des Speichengriffels in ein kleines distales Fragment (R 11) und ein größeres (R 12), dessen Frakturlinie proximal des Ersteren verläuft, unterteilt. Der isolierte Abbruch des größeren Fragmentes war wesentlich häufiger. Zum Vergleich mit P L A G E M A N N ' s (25) Statistik wollen wir beide Frakturen zusammenfassen. Dieser sah den isolierten Abbruch des Processus styloideus radii in 4,7%. Bei uns trat er nur in 1,9% der Fälle auf. Bei den Frauen betrug in unserem Patientengut der Prozentsatz lediglich 0,8%, bei den Männern jedoch 5,3%.


R16 (Tabelle 3 , Blatt 1)
Anzahl
50
40
30
20
10
Frauen 162 Fälle
Alter
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Anzahl
10
Männer 53 Fälle
Alter
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
R12 (Tabelle 1 , Blatt 1)
Anzahl
10
Männer 17 Fälle
Alter
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
R19 (Tabelle 1 , Blatt 2)
Anzahl
10
Frauen 23 Fälle
Alter
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Anzahl
20
10
Männer 45 Fälle
Alter
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Die Supraepiphysär- und die Stauchungsfraktur der Jugendlichen und Kinder wurden in dieser Arbeit nicht getrennt (R 19). Diese Frakturen traten isoliert in 66 Fällen (= 4,4%) auf. Sie sind als typische Brüche der Knaben anzusehen, wie es auch in den Histogrammen deutlich wird. Fanden sie sich doch bei diesen in 11,4% der Fälle, bei den Mädchen nur in 2,0%. Die isolierte Radiusepiphyseolyse sahen wir in 8 Fällen (= 0,5%), bei den Mädchen gar nicht, bei den Knaben in 2,1%. Auch nach P L A G E M A N N (25) und M Ü L L E R , H. (15) sind die Supraepiphysärfrakturen wesentlich häufiger als die Epiphysenlösungen.

B. 2. Mehrfache Frakturen

An dieser Stelle sollen nur 2 Frakturkombinationen betrachtet werden, zuerst die als T- oder Y-förmig bekannte (R 16 und R 17). Sie trat in 3,6% aller Fälle auf. Eine wesentliche Geschlechtsdifferenz in der Häufigkeit bestand nicht.

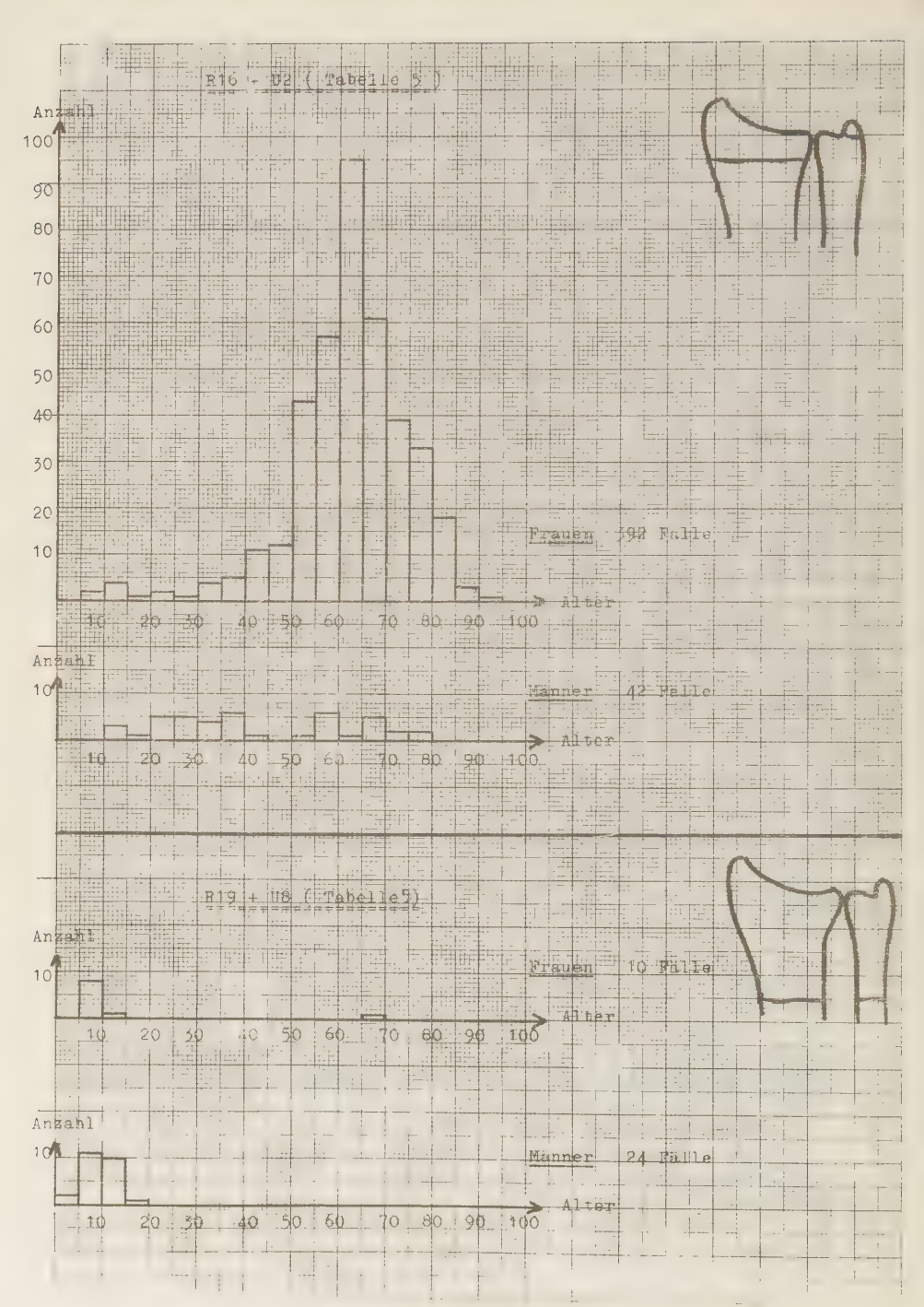
R 16 und R 15, die Radiusquerfraktur mit Ausbruch eines ulnaren Knochenfragmentes im Bereich des distalen Radioulnargelenkes, fand sich in 1,1% der Fälle. Diese Fraktur war bei den Frauen (1,1%) häufiger als bei den Männern (0,8%).

C. Kombinationsfrakturen von Radius und Ulna

Die Radiusfraktur an typischer Stelle (R 16) in Verbindung mit dem Abbruch des Ellengriffels (U 2) wurde in 434 Fällen (= 28,7%) gesehen. Diese Frakturkombination war bei den Frauen (34,6%) etwa dreimal häufiger als bei den Männern (11,1%). Die Histogramme zeigen das gleiche Bild wie bei der Fraktur R 16 ohne Ulnabeteiligung. P L A G E M A N N (25) sah diesen Frakturtyp in etwa 41% der Fälle. Die einfache Radiusfraktur an typischer Stelle ohne Abbruch des Ellengriffels und die mit Abbruch desselben machen in unserem Krankengut insgesamt 49,8% aller Frakturen aus; bei den Frauen 57,7%, bei den Männern lediglich 26,2%.

30 mal (= 2,0%) beobachteten wir den Speichenquerbruch (R 16) in Zusammenhang mit einem Ellenquerbruch (U 5) am distalen Ende.

Diese Fraktur mit einem zusätzlichen Abbruch des Ellengriffels


R16 + D2 (Tabelle 5)
Anzahl
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
Frauen 192 Fälle
Alter
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Anzahl
10
Männer 42 Fälle
Alter
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
R19 + U8 (Tabelle5)
Anzahl
10
Frauen 10 Fälle
Alter
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Anzahl
10
Männer 24 Fälle
Alter
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

(U 2) fand sich in 18 Fällen (= 1,2%), jedoch nur bei Frauen (1,6%). M Ö L L E R (11) sah bei der Radiusquerfraktur eine Ulnaköpfchenquerfraktur nur in 1,07% seines Krankengutes, E H A L T (8) in 1,5% und M Ü L L E R , H. (15) nur in einem Fall unter 134 distalen Radiusfrakturen.

Die distale Radiusquerfraktur zeigte sich in Kombination mit dem Ellengriffelabbruch und dem distalen Speichengriffelabbruch (R 11) in 8 Fällen (= 0,5%), und zwar allein bei Frauen (= 0,7%); in Kombination mit dem proximal gelegenen Speichen griffelbruch (R 12) in 16 Fällen (= 1,1%). Darunter befanden sich 15 Frauen (= 1,3%) und nur 1 Mann (= 0,3%). Dieser Frakturtyp, Bruch an typischer Stelle und Speichengriffelbruch - Abbruch eines größeren und eines kleineren Stückes (R 11 und R 12) - kam auch ohne Ellengriffelbeteiligung nur einmal bei den Männern vor.

In 28 Fällen (= 1,9%) fand sich eine distale Radiusquerfraktur (R 16) mit Abbruch einer ulnaren Kante (R 15) und Ellengriffelfraktur. Wiederum bei Frauen mit 25 Fällen (= 2,2%) sehr viel häufiger als bei den Männern (= 0,8%). Ähnliches zeigte sich bei dieser Fraktur ohne Ellengriffelbeteiligung.

106 mal (= 7,0%) wurde die T- oder Y-Fraktur mit Abbruch des Processus styloideus ulnae gesehen; Frauen 84 mal (= 7,4%), Männer 22 mal (= 5,8%). Das Vorkommen dieser Frakturen war damit ungefähr doppelt so häufig wie diejenige ohne Ellengriffelabbruch. E H A L T (8) fand bei dieser Fraktur, welche von der vorher beschriebenen nur graduell abweicht, ebenfalls in zwei drittel der Fälle einen Abbruch des Processus styloideus ulnae.

Der komplette distale Unterarmquerbruch der Jugendlichen (R 19 und U 8) zeigte sich in 34 Fällen (= 2,3%). Hier überwiegen wie schon bei der isolierten Fraktur (R 19) die Knaben mit 24 Fällen (= 6,3%), während sich nur 10 Mädchen (= 0,9%) die Fraktur zuzogen. Nach S T E I N W A C H S (31) erleiden Knaben doppelt soviele Unfälle (69%) wie Mädchen (31%). Im Vergleich zu den 66 isolierten Supraepiphysärfrakturen kommt es also in etwa einem Drittel der Fälle zu einer Ulnaquerfraktur. Sie ist

bei den Jugendlichen wesentlich häufiger als der Abbruch des Processus styloideus ulnae.

Radiustrümmerbrüche (RTr), im Befundbogen mit einem Kreis bezeichnet, mit alleinigem Abbruch des Speichengriffels sahen wir in 17 Fällen (= 1,1%). Zu einer gleichzeitigen Zertrümmerung der distalen Ulna kam es in 3 Fällen (= 0,2%).

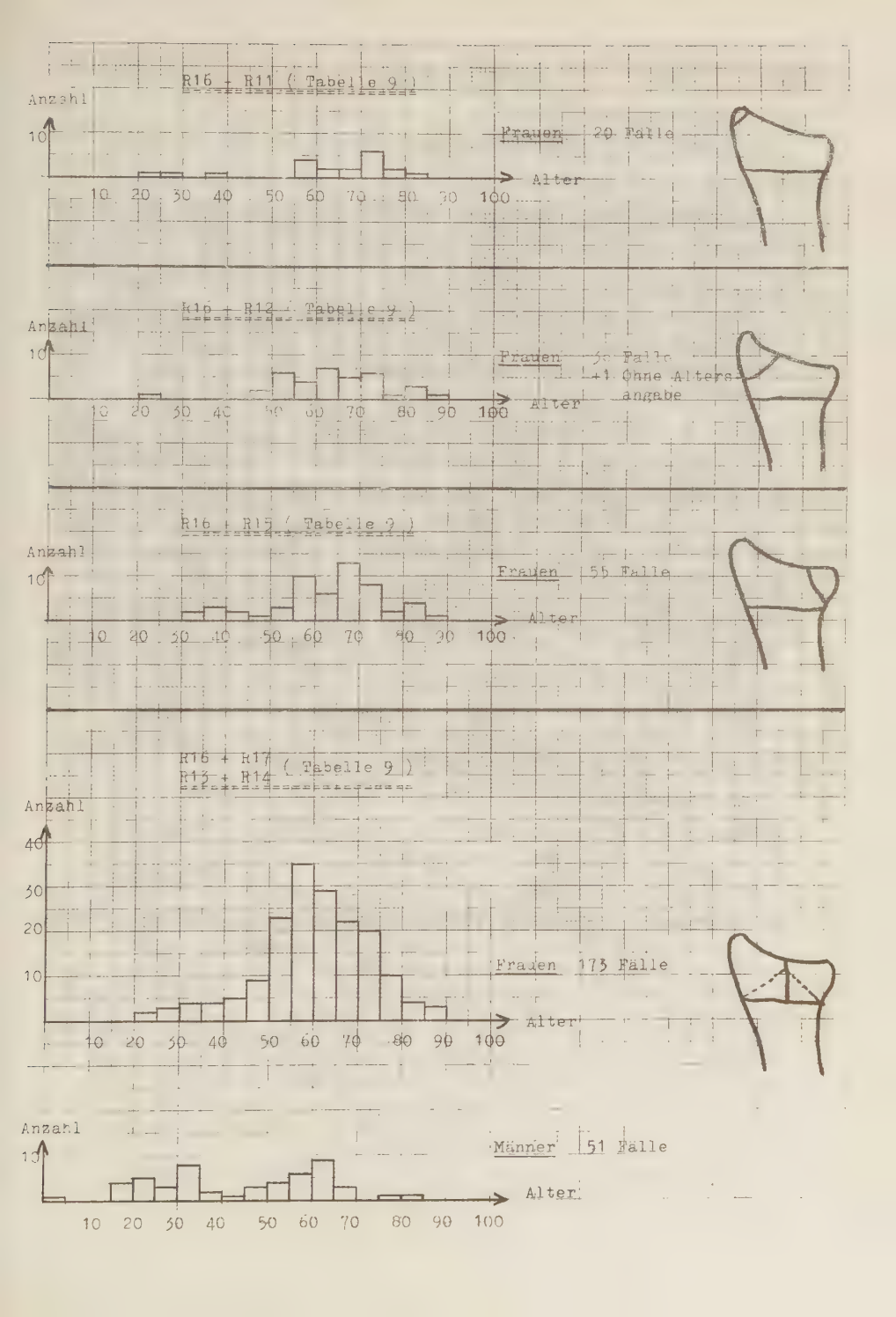
An dieser Stelle sollen nun die häufigsten Frakturkombinationen ungeachtet anderer Nebenverletzungen aufgeführt werden. Sie werden in Tabelle 9 wiedergegeben.

Es zeigte sich, daß die Radiusfraktur an typischer Stelle mit Bruch des Processus styloideus radii mit insgesamt 62 Fällen 4,1% ausmacht. Der Abbruch eines größeren Fragmentes (R 12) ist etwa doppelt so häufig wie der eines distalen kleinen Stückes (R 11). Wegen der geringen Fallzahl beim männlichen Geschlecht wurden nur für das weibliche Histogramme angefertigt. E H A L T (8) sah diese Kombination nur in 0,1% der Fälle.

Die Y- oder T-Fraktur (R 16 und R 17) fand sich bei 201 Patienten (= 13,3%). Werden die V-Brüche hinzugezählt, so ergibt sich ein Prozentsatz von 14,8. Ein signifikanter Geschlechtsunterschied besteht nicht. Auch hier zeigen die Histogramme bei den Frauen einen deutlichen Gipfel im höheren Alter, bei den Männern zwei weniger ausgeprägte Gipfel. Bei E H A L T (8) machten diese Frakturen (X,Y,Z) 20,5% aus.

In 10 Fällen (= 0,7%) wurde mit dem distalen Speichenquerbruch eine Querfraktur in der Mitte des Os naviculare gesehen. Diese Kombination war prozentual bei den Männern dreimal häufiger als bei den Frauen.

Eine noch häufigere Begleitverletzung der Handwurzelknochen bei Radiusfraktur an typischer Stelle besteht mit 17 Fällen (= 1,1%) in einem kleinen dorsalen Ausriß aus dem Os triquetrum (K 12). Auch diese Frakturkombination wurde bei Männern dreimal häufiger als bei Frauen gesehen. Nach S C H I N Z (17a) gehört zum Symptombild des Triquetrumausrisses bei distaler Radiusfraktur der Abbruch des Processus styloideus ulnae. Diese Forderung können wir nicht stützen, da in unserem Material der Ellengriffel nur in etwa einem Drittel der Fälle


R16 + R11 (Tabelle 9)
Anzahl
10
Frauen 20 Fälle
Alter
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
R16 + R12 (Tabelle 9)
Anzahl
10
Frauen 30 Fälle
+1 Ohne Altersangabe
Alter
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
R16 + R15 (Tabelle 9)
Anzahl
10
Frauen 55 Fälle
Alter
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
R16 + R17 (Tabelle 9)
R13 + R14
Anzahl
40
30
20
10
Frauen 175 Fälle
Alter
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Anzahl
10
Männer 51 Fälle
Alter
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

gebrochen war.

D. Frakturen, welche sich lediglich auf die Ulna beziehen

Isolierte Ulnafrakturen sind sehr selten. Sie sind in der Tabelle 4 aufgeführt.

Der isolierte Abbruch des Processus styloideus ulnae wird in der Tabelle mit 4 Fällen wiedergegeben. Es muß jedoch erwähnt werden, daß dieser Abbruch in 2 Fällen in Verbindung mit Metacarpalfrakturen gesehen wurde, so daß nur 2 wahre isolierte Ellengriffelfrakturen übrig bleiben.

S C H I N Z (17a) glaubt, daß diese Fraktur sehr häufig ist, jedoch unter dem klinischen Bild einer Distorsion verläuft. Das Frakturfragment werde resorbiert oder heile pseudarthrotisch und erscheine dann später als Os triangulare. Die meisten, wenn nicht alle Ossa triangularia seien traumatischer Natur. Wir sahen also nur 2 echte isolierte Abbrüche des Processus styloideus ulnae, obgleich jede Unterarmverletzung an einer größeren Klinik heutzutage geröntgt wird. Durch unser Material kann die S C H I N Z ' sche (17a) Ansicht nicht unterstützt werden.

Die isolierte Ellengriffelfraktur fanden E H A L T (8) in 0,5%, P L A G E M A N N (25) immerhin in 4,6%.

E. Handwurzelfrakturen

In diesem Abschnitt werden die Handwurzelbrüche nur kurz besprochen. Am Schluß dieser Arbeit sollen die Carpalbrüche gesondert betrachtet werden.

E. 1. Isolierte Handwurzelfrakturen (Tabelle 6)

Handwurzelbrüche kommen zumindest bei den Männern isoliert recht häufig vor. Es überwiegen bei weitem die Querfrakturen in der Mitte des Os naviculare und die dorsale Aussprengung aus dem Os triquetrum. Insgesamt haben beide Brüche je einen Anteil von 1,7%. Die isolierte Navicularquerfraktur (K 4) fand sich bei den Frauen nur in 2 Fällen (= 0,2%), bei den Männern jedoch in 24 Fällen (= 6,4%).

Die isolierte Aussprengung eines kleinen Knochenfragmentes aus dem Dreiecksbein (K 12) machte bei den Frauen mit 11 Fällen 1,0%, bei den Männern mit 15 Fällen 4,0% aus.

E. 2. Kombinationsfrakturen der Handwurzelknochen untereinander

Auf diese seltenen Frakturkombinationen - es zeigten sich 4 - soll nicht näher eingegangen werden. Sie können der Tabelle 7 entnommen werden.

E. 3. Kombinationsfrakturen von Handwurzelknochen, Radius und Ulna

Diese Frakturen sind in Tabelle 8 zusammengefaßt. Die häufigsten Kombinationen wurden schon oben besprochen. P L A G E - M A N N (25) fand in 13,1% aller Radiusfrakturen an typischer Stelle eine Carpalbeteiligung.

F. Handwurzelbrüche gesondert betrachtet

In unserem Krankengut zeigten sich insgesamt 101 Handwurzelbrüche, entweder isoliert oder kombiniert mit distalen Unterarmbrüchen. Sie machten bei den Frauen 3,2%, bei den Männern 17,2% aus. Die Carpalfrakturen wurden in Tabelle 10 gesondert zusammengestellt und für sich allein prozentual berechnet.

Zahlenmäßig stehen die Kahnbeinbrüche und die schalenförmigen Abrisse des Dreieckbeines im Vordergrund (32, 33). Nach Z W E R G (30), S C H I N Z (17a), P L A G E M A N N (25), K A P P I S (29) und S C H N E K (9b) kommen auf 10 Radiusfrakturen 1 bis 2 Navicularfrakturen. F I S C H E R (34) und M E Y E R - L A A K (27) stellen dieser Fraktur den dorsalen Abriß aus dem Os triquetrum gleich.

Letzteres können wir nach Durchsicht von 1510 Unterarmfrakturen bestätigen, während E I L E R S (28) bei der Überprüfung von 1000 Aufnahmen keine einzige Fischer'sche Fraktur fand.

Frakturen des Os naviculare treten überwiegend bei Männern im 3. oder 4. Lebensjahrzehnt auf. Nach S C H N E K (9b) liegt die Ursache in einem gesteigerten Unfallmoment bei der durchschnittlich schwereren Arbeit der Männer, dem die Frauen weniger ausgesetzt sind. Es gehören die Navicularfrakturen bei Nichthandwerkern zu den Ausnahmen.

Bei den Frauen betrafen 33,3%, bei den Männern 61,5% aller Carpalfrakturen das Os naviculare. Das Kahnbein bricht am

häufigsten in der Mitte (K 4), seltener proximal oder distal von dieser Linie (7, 9b, 25, 29, 35).

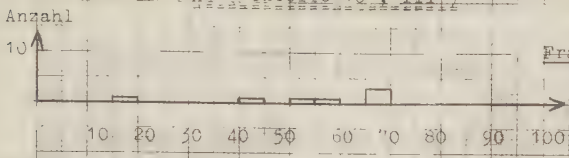
C A R S T E N S E N (36) sah in 60% der Fälle eine Fraktur im mittleren Drittel, in 22% im distalen und in 18% im proximalen Drittel. Die Fraktur im proximalen Drittel fand sich in unserem Material zweimal, die im distalen Drittel gar nicht. Die Häufigkeit der Frakturen durch die Mitte des Kahnbeinkörpers machte bei den Männern fast 50% aller Carpalfrakturen aus. Der Frakturmechanismus der Kahnbeinquerfraktur ist dem der Radiusfraktur an typischer Stelle gleich. Vom Auffallwinkel und der Stärke der Propulsion hängt es ab, ob eine Radius-, eine Navicularfraktur oder beides entsteht (35).

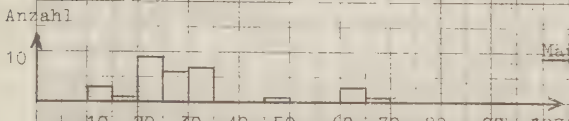
S C H N E K (9b) hält eine Kombination beider Frakturen für recht selten. Immerhin sahen wir diese insgesamt in 9,9%, bei den Frauen in 13,9%, bei den Männern in 7,7% aller Handwurzelbrüche.

Die Kahnbeinpseudarthrosen oder ein Os naviculare bipartitum sind unter K 4 in der dritten Reihe in den Befundbogen eingetragen (O). Die Ansicht über das Vorkommen eines Os naviculare bipartitum ist nicht einheitlich. Während die einen Autoren eine Spaltbildung des Kahnbeines für möglich halten (37, 38, 39, 40, 41), suchen andere die Ursache in alten, unerkannten Frakturen (9b, 25, 30, 42) oder in einer Knochenschädigung durch Mikrotraumen nach Art einer aseptischen Knochennekrose mit sekundärer Spontanfraktur (43).

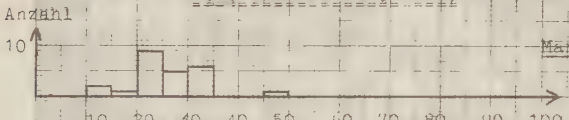
In 6,9% aller Handwurzelbrüche trat in unserem Material eine Fraktur der Tuberositas des Kahnbeines auf. Die prozentuale Häufigkeit war bei Männern und Frauen etwa gleich. Ebenso häufig wie die Navicularfraktur ist der Ausriß eines kleinen Fragmentes aus der Dorsalseite des Dreieckbeines (K 12). Dieser Bruch machte 49,5% aller Handwurzelverletzungen aus; bei den Frauen sogar 66,7%, bei den Männern nur 40%. Die Frakturen treten, wie aus den Histogrammen ersichtlich, abgesehen vom Jugendalter in jedem Lebensabschnitt auf. In 25,7% der Carpalfrakturen trat dieser Bruch isoliert auf, in 16,8% - beim weiblichen Geschlecht sogar in 25,0% - in Verbindung mit einer

K4 (Tabelle 10 , III)



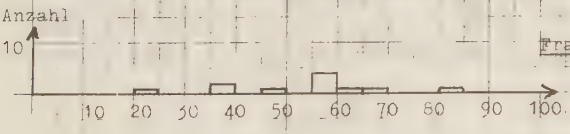


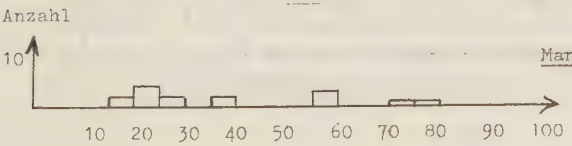
K4 (Tabelle 10 , IV)



K12 (Tabelle 10 , III)

K12 (Tabelle 10 , IV)





Radiusfraktur an typischer Stelle (R 6). Eine den Dreieckbeinkörper durchziehende Fraktur befand sich nicht unter unserem Material.

Frakturen der übrigen Handwurzelknochen sind nicht häufig (9b, 33). In unserem Material fanden sich keine Frakturen des Os lunatum oder des Os trapezoideum; drei des Os pisiforme, zwei des Os trapezium, drei des Os capitatum und eine des Os hamatum. In der Literatur finden sich viele Veröffentlichungen über wenige, oft nur eine solcher seltenen Carpalfrakturen (44, 45).

Z U S A M M E N F A S S U N G

An Hand von 1510 Frakturen des distalen Unterarmes und der Handwurzelknochen wurde eine Statistik der Handgelenksbrüche aufgestellt. Gleichzeitig wurde ein Befundbogen für den IBM Markierungsleser ausgearbeitet. Für die Frakturen der Handwurzelknochen kann dieser Befundbogen wegen der zu geringen Fallzahl nicht den Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Die Handwurzelreihe wurde jedoch auf den Bogen mit übertragen, da sie mühelos untergebracht werden konnte, ohne die Übersichtlichkeit zu gefährden. Könnten sich mehrere Krankenhäuser für eine solche Befunddokumentation entschließen, so könnte - abgesehen von den Vorteilen der Zeitersparnis - zum Beispiel die Statistik dieser Arbeit innerhalb kürzester Zeit gewonnen werden.

Eine Fraktur des Unterarmes tritt beim weiblichen Geschlecht dreimal häufiger auf als beim männlichen, ein Bruch der Handwurzelknochen dagegen bei Männern doppelt so häufig wie bei den Frauen. Lediglich bei der supraepiphysären Fraktur der Jugendlichen besteht bei Knaben zu Mädchen ein Verhältnis von 4 : 1. In fast allen Fällen verläuft die Altersverteilungskurve glokkenförmig mit einem deutlichen Gipfel im höheren Alter. Die der Männer ist breitbasig und zeigt meist zwei Gipfel.

In 49,3% der Fälle kommt es zu einer Mitbeteiligung des Processus styloideus ulnae, bei den Männern jedoch nur in 28,9%. Die häufigsten Bruchkombinationen des Radius sind die distale Radiusquerfraktur mit Abbruch des Speichengriffels (R 16 und

R 11 oder R 12), die Radiusquerfraktur mit Abbruch einer ulnaren Kante der distalen Speiche im Bereich des distalen Radioulnargelenkes (R 16 und R 15) und die Y- oder T-Fraktur (R 16 und R 17).

Bei Carpalfrakturen herrschen die Brüche in der Mitte des Kahnbeines und der Ausriß eines dorsalen Fragmentes aus dem Dreieckbein vor.

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1. IBM Form 71462-0	Datenerfassung im Krankenhaus mit IBM Markierungslesern
2. E H L E R S , C. Th.	Hippokrates 41, S. 109 bis 121 (1970)
3. B O C K , H. E.	Diagnostik Informationssystem, X, Springer-Verlag 1970
4. G A L L , M. W.	Computer verändern Medizin, S. 30, Schriftenreihe der Bezirksärztekammer Nordwürttemberg Nr. 15 (1969)
5. K O L L E R , S.	Diagnostik Informationssystem, S. 4, Springer-Verlag 1970
6. M A A T Z , R.	Knochenbrüche und Verrenkungen, 2. Aufl., S. 244
7. B Ö H L E R , L.	Die Technik der Knochenbruchbehandlung, B. I (1951) S. 851, 835, 941
8. E H A L T , W.	Arch. orthop. Unfallchir. 1935, 35, S. 397, 443
9. S C H N E K , F.	a) Dtsch. Zschr. Chir. 216 H. 5, 6 (1929) S. 351 b) Ergebn. Chir. Orthop., 23 (1930) S. 1
10. W I T T , A. N.	Handbuch der gesamten Unfallheilkunde Bd. III (1965) S. 97, 138
11. M Ö L L E R , F.	Diss. med. Berlin 1967
12. M E Y E R , H.	Klin. Wschr. 4 (1925) S. 554
13. O B E R S T	Fortschr. Röntgenstr. Ergänzungsband 5 (1901) S. 167
14. R O S E N B A C H , J.	Arch. klin. Chir. 1902 Bd. 66, S. 993
15. M Ü L L E R , H.	Dtsch. Zschr. Chir. 1920, 155, S. 267
16. S T U R M , G.	Anat. Anz. Bd. 125 (1969) S. 1
17. S C H I N Z , H.-R.	a) Dtsch. Zschr. Chir. 175 (1922) S. 81 b) Lehrbuch der Röntgendiagnostik, Thieme-Verlag, Stuttgart 1952, S. 322
18. I S E L I N , H.	Beitr. klin. Chir. 1912, Bd. 79, S. 440
19. J O N A S C H , E.	Hefte Unfallhk. 102 (1970) S. 82
20. K A H L E Y S S , M.	Dtsch. Zschr. Chir. 45 (1897) S. 531
21. S T E R N , M.	Beitr. klin. Chir. 1919 Bd. 117 S. 431

22. ROTTER, H. — Dtsch. Zschr. Chir. 156 (1920) S. 235

23. POUISEN, P. — Arch. klin. Chir. 83 (1907) S. 826

24. LILIENFELD — Arch. klin. Chir. 82 (1907) S. 166

25. LAGERMANN, E. — Beitr. klin. Chir. 73 S. 709

26. KÜHLER, A.
ZIMMER, E. A. — Grenzen des normalen und Anfänge des pathologischen im Röntgenbild des Skeletts, S. 107, Thieme-Verlag, Stuttgart 1967

27. MEYER-LAAK — Arch. orthop. Unfallchir. 44 (1951) S. 387

28. EILERS, C. — Dtsch. Zschr. Chir. 206 (1927) S. 1

29. KAPPIS, M. — Arch. orthop. Unfallchir. 21 (1923) S. 317

30. ZWERG, H. G. — Langenbeck's Arch. klin. Chir. 185 (1936) S. 395

31. STEINWACHS, F. — Hefte Unfallhk. 102 S. 124

32. DÜBEN, W. — Lehrbuch d. Chir. (Hellner, Nissen, Voßschulte) S. 892, Thieme-Verlag, Stuttgart 1967

33. PERSCHL, A. — Erg. Chir. 35 (1949) S. 437

34. FISCHER, W. — Fortschr. Röntgenstr. 25 (1918) S. 202

35. EBERMAYER, F. — Fortschr. Röntgenstr. 12 (1908) S. 1

36. CARSTENSEN, E. — Bruns' Beitr. klin. Chir. 204 (1962) S. 115

37. VIEWEGER, G. — Fortschr. Röntgenstr. 84 (1956) S. 376

38. HAEHNER — Mschr. Unfallhk. 1932, Nr. 39 S. 210

39. PROKOWSKI, S. A. — Arch. orthop. Unfallchir. 1935, 35, S. 313

40. NIEDENZU, H. — Bruns' Beitr. klin. Chir. 204 (1962) S. 456

41. KRAUSE, G. P. — Fortschr. Röntgenstr. 71 (1949) S. 359

42. ROSTOCK, P. — Arch. orthop. Unfallchir. 35 (1935) S. 193

43. REICH, B. — Arch. orthop. Unfallchir. 32, H. 2 (1933) S. 247

44. FRECH, K. — Fortschr. Röntgenstr. 77 (1952) S. 622

45. NIGSTH, H.
ROSETTI, M. — Mschr. Unfallhk. 59 (1956) S. 83

TABELLE 1

Häufigkeit und Altersverteilung der einzelnen Frakturlinien des Radius

FRAKTUR	Frakturen insgesamt		Frauen		Männer	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
R1	3	0,2	2	0,2	1	0,3
R2	10	0,7	8	0,7	2	0,5
R3	4	0,3	4	0,4	-	-
R4	7	0,5	7	0,6	-	-
R5	2	0,1	1	0,1	1	0,3
R6	3	0,2	2	0,2	1	0,3
R7	8	0,5	5	0,4	3	0,8
R8	7	0,5	5	0,4	2	0,5
R9	1	0,1	1	0,1	-	-
R10	2	0,1	2	0,2	-	-
R11	30	2,0	25	2,2	5	1,3
R12	77	5,1	51	4,5	26	6,9
R13	32	2,1	17	1,5	15	4,0
R14	28	1,9	19	1,7	9	2,4
R15	67	4,4	58	5,1	9	2,4
R16	1168	77,4	994	87,7	174	46,2
R16Epiphys.	15	1,0	3	0,3	12	3,2
R17	215	14,2	166	14,7	49	13,0
R19	121	8,0	42	3,7	79	21,0
R20	1	0,1	1	0,1	-	-
R21	1	0,1	-	-	1	0,3
R22	11	0,7	10	0,9	1	0,3
R23	1	0,1	-	-	1	0,3
RTr	32	2,2	22	1,9	10	2,7

T A B E L L E 2

Häufigkeit und Altersverteilung der einzelnen Frakturlinien der Ulna und der Handwurzelknochen

F R A K T U R	Frakturen insgesamt		Frauen		Männer	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
U1	2	0,1	2	0,2	-	-
U2	744	49,3	635	56,0	109	28,9
U3	1	0,1	1	0,1	-	-
U4	7	0,5	7	0,6	-	-
U5	76	5,0	67	5,9	9	2,4
U6	3	0,2	3	0,3	-	-
U7	2	0,1	1	0,1	1	0,3
U8	55	3,6	22	1,9	33	8,8
U9	3	0,2	2	0,2	1	0,3
U10	1	0,1	1	0,1	-	-
U13	4	0,3	2	0,2	2	0,5
UTr	6	0,4	5	0,4	1	0,3
K2	3	0,2	1	0,1	2	0,5
K3	7	0,5	2	0,2	5	1,3
K4	39	2,6	7	0,6	32	8,5
K5	1	0,1	-	-	1	0,3
K6	2	0,1	2	0,2	-	-
K12	50	3,3	24	2,1	26	6,9
K13	3	0,2	2	0,2	1	0,3
K17	1	0,1	1	0,1	-	-
K18	1	0,1	-	-	1	0,3
K22	1	0,1	-	-	1	0,3
K23 +	1	0,1	1	0,1	-	-
K24	1	0,1	1	0,1	-	-
K26	1	0,1	1	0,1	-	-

+ mangelhafte Verschmelzung

TABELLE 3 (Blatt 1)

Frakturen, welche sich lediglich auf den Radius beziehen

FRAKTUR	Frakturen insgesamt		Frauen		Männer	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
R2 + R12	1	0,1	-	-	1	0,3
R5 + R19	1	0,1	-	-	1	0,3
R6	3	0,2	2	0,2	1	0,3
R7 + R12	1	0,1	-	-	1	0,3
R8	6	0,4	5	0,4	1	0,3
R11	6	0,4	3	0,3	3	0,8
R11 + R15 + R17	1	0,1	1	0,1	-	-
R12	23	1,5	6	0,5	17	4,5
R12 + R14 + R17	1	0,1	1	0,1	-	-
R12 + R15 + R17	1	0,1	1	0,1	-	-
R12 + R17	3	0,2	-	-	3	0,8
R13	5	0,3	1	0,1	4	1,1
R13 + R14	8	0,5	6	0,5	2	0,5
R14	2	0,1	1	0,1	1	0,3
R15	1	0,1	-	-	1	0,3
R16	319	21,1	262	23,1	57	15,1
R16 + R1	2	0,1	2	0,2	-	-
R16 + R2	3	0,2	3	0,3	-	-
R16 + R2 + R12	1	0,1	1	0,1	-	-
R16 + R3	2	0,1	2	0,2	-	-
R16 + R4	1	0,1	1	0,1	-	-
R 16 + R7	1	0,1	1	0,1	-	-
R16 + R7 + R15	1	0,1	1	0,1	-	-
R16 + R11	4	0,3	3	0,3	1	0,3
R16 + R11 + R15	1	0,1	1	0,1	-	-

TABELLE 3 (Blatt 2)

FRAKTUR	Frakturen insgesamt		Frauen		Männer	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
R16 + R11 + R17	1	0,1	1	0,1	-	-
R16 + R12	6	0,4	6	0,5	-	-
R16+R12+R15+R17	1	0,1	1	0,1	-	-
R16 + R12 + R17	2	0,1	2	0,2	-	-
R16 + R14	1	0,1	1	0,1	-	-
R16 + R15	16	1,1	13	1,1	3	0,8
R16 + R15 + R17	1	0,1	-	-	1	0,3
R16 + R17	55	3,6	42	3,3	13	3,4
R16 + R17 + R21	1	0,1	-	-	1	0,3
R16Epiphys.	8	0,5	-	-	8	2,1
R16Epiphys. + R1	1	0,1	-	-	1	0,3
R16Epiphys. + R9	1	0,1	1	0,1	-	-
R1[illegible]	2	0,1	1	0,1	1	0,3
R19	66	4,4	23	2,0	43	11,4
R19 + R23	1	0,1	-	-	1	0,3
R20	1	0,1	1	0,1	-	-
R22	3	0,2	2	0,2	1	0,3
RTr	6	0,4	3	0,3	3	0,8

TABELLE 4

Frakturen, welche sich lediglich auf die Ulna beziehen

U2 +	4	0,3	1	0,1	3	0,8
U2 + U5	1	0,1	1	0,1	-	-
U4	1	0,1	1	0,1	-	-
U5	1	0,1	-	-	1	0,3
U7	1	0,1	-	-	1	0,3
U8	2	0,1	1	0,1	1	0,3

+ 2 Fälle in Verbindung mit Metacarpalfrakturen

TABELLE 5 (Blatt 1)

Kombinationsfrakturen von Radius und Ulna

FRAKTUR	Frakturen insgesamt		Frauen		Männer	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
R2 + R13 + R14 + U2	1	0,1	1	0,1	-	-
R10 + U2	1	0,1	1	0,1	-	-
R10 + U5	1	0,1	1	0,1	-	-
R11 + U2	1	0,1	1	0,1	-	-
R12 + U2	1	0,1	-	-	1	0,3
R12 + R15 + U2	1	0,1	1	0,1	-	-
R12 + R17 + U2	1	0,1	1	0,1	-	-
R12 + R22 + U2 + U5	1	0,1	1	0,1	-	-
R13 + U2	2	0,1	-	-	2	0,5
R13 + R14 + U2	14	0,9	8	0,7	6	1,6
R13 + R22 + U1 + U2	1	0,1	1	0,1	-	-
R16 + U2	434	28,7	392	34,6	42	11,1
R16 + U2 + U4	1	0,1	1	0,1	-	-
R16 + U2 + U5	18	1,2	18	1,6	-	-
R16 + U2 + U8	3	0,2	3	0,3	-	-
R16 + U2 + U10	1	0,1	1	0,1	-	-
R16 + U4	1	0,1	1	0,1	-	-
R16 + U4 + U5 + U6	1	0,1	1	0,1	-	-
R16 + U5	30	2,0	26	2,3	4	1,1
R16 + U6	2	0,1	2	0,2	-	-
R16 + U8	7	0,5	3	0,3	4	1,1
R16 + U9	1	0,1	1	0,1	-	-
R16 + U13	2	0,1	1	0,1	1	0,3
R16 + R2 + U2	1	0,1	1	0,1	-	-
R16 + R2 + R12	1	0,1	-	-	1	0,3
R16 + R2 + R15 + U2	1	0,1	1	0,1	-	-
R16+R2+R15+R17+U2	1	0,1	1	0,1	-	-
R16 + R3 + U2	1	0,1	1	0,1	-	-

TABELLE 5 (Blatt 2)

FRAKTUR	Frakturen insgesamt		Frauen		Männer	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	
R16+R3+R17+U2	1	0,1	1	0,1	-	-
R16 + R4 + U2	4	0,3	4	0,4	-	-
R16+R4+R11+R17+U2	1	0,1	1	0,1	-	-
R16 + R5 + U2	1	0,1	1	0,1	-	-
R16 + R7 + U2	3	0,2	3	0,3	-	-
R16+R7+R17+U2	1	0,1	-	-	1	0,3
R16 + R11 + U2	8	0,5	8	0,7	-	-
R16 + R11 + U5	1	0,1	1	0,1	-	-
R16+R11+R12+U2	1	0,1	1	0,1	-	-
R16+R11+R12+U5	1	0,1	1	0,1	-	-
R16+R11+R15+U2	2	0,1	1	0,1	1	0,3
R16+R11+R17+U2	1	0,1	1	0,1	-	-
R16 + R12 + U2	16	1,1	15	1,3	1	0,3
R16+R12+U2+U4	1	0,1	1	0,1	-	-
R16+R12+U2+U3+U5	1	0,1	1	0,1	-	-
R16+R12+U2+U8	1	0,1	1	0,1	-	-
R16+R12+R15+U1+U5	1	0,1	1	0,1	-	-
R16+R12+R15+U2	2	0,1	2	0,2	-	-
R16+R12+R17+U2	5	0,3	4	0,4	1	0,3
R16 + R13 + U5	1	0,1	-	-	1	0,3
R16 + R14 + U2	1	0,1	1	0,1	-	-
R16 + R15 + U2	28	1,9	25	2,2	3	0,8
R16+R15+U2+U4	1	0,1	1	0,1	-	-
R16+R15+U2+U5	1	0,1	1	0,1	-	-
R16+R15+R17+U2	5	0,3	5	0,4	-	-
R16 + R15 + R17 + U2 + U7 + U9	1	0,1	1	0,1	-	-
R16 + R17 + U2	106	7,0	84	7,4	22	5,8
R16+R17+U2+U5	2	0,1	2	0,2	-	-

TABELLE 5 (Blatt 3)

FRAKTUR	Frakturen insgesamt		Frauen		Männer	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
R16+R17+U2+U5+U13	1	0,1	1	0,1	-	-
R16+R17+U2+U8	1	0,1	1	0,1	-	-
R16+R17+U4+U5	1	0,1	1	0,1	-	-
R16 + R17 + U5	5	0,3	5	0,4	-	-
R16 + R17 + U8	1	0,1	-	-	1	0,3
R16 + R17 + UTr	1	0,1	1	0,1	-	-
R16 + R19 + U2	2	0,1	1	0,1	1	0,3
R16 + R19 + U5	1	0,1	1	0,1	-	-
R16 + R22 + U2	1	0,1	1	0,1	-	-
R16Epiphys. + U2	2	0,1	-	-	2	0,5
R16Epiphys. + U5	1	0,1	-	-	1	0,3
R16Epiphys. + U8	1	0,1	1	0,1	-	-
R16Epiphys.+R19+U2	1	0,1	1	0,1	-	-
R17 + U2	2	0,1	-	-	2	0,5
R19 + U2	7	0,5	3	0,3	4	1,1
R19 + U2 + U8	2	0,1	1	0,1	1	0,3
R19 + U5	1	0,1	-	-	1	0,3
R19 + U8	34	2,3	10	0,9	24	6,3
R19 + U8 + U13	1	0,1	-	-	1	0,3
R19 + U9	1	0,1	-	-	1	0,3
R19 + UTr	1	0,1	1	0,1	-	-
R19 + R8 + U2	1	0,1	-	-	1	0,3
R19 + R17 + U2	1	0,1	1	0,1	-	-
R22 + U2	4	0,3	4	0,4	-	-
R22 + U2 + U8	1	0,1	1	0,1	-	-
RTr + U2	17	1,1	13	1,1	4	1,1
RTr + U2 + U5	1	0,1	1	0,1	-	-

TABELLE 5 (Blatt 4)

FRAKTUR	Frakturen insgesamt		Frauen		Männer	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
RTr + U2 + U8	1	0,1	-	-	1	0,3
RTr + U5	2	0,1	2	0,2	-	-
RTr + UTr	3	0,2	3	0,3	-	-

TABELLE 6

Frakturen, welche sich lediglich auf einen Handwurzelknochen beziehen

K3	5	0,3	-	-	5	1,3
K4	26	1,7	2	0,2	24	6,4
K13	1	0,1	-	-	1	0,3
K12	26	1,7	11	1,0	15	4,0

TABELLE 7

Kombinationsfrakturen der Handwurzelknochen untereinander

K2 + K4	1	0,1	-	-	1	0,3
K4 + K12	1	0,1	-	-	1	0,3
K13 + K26	1	0,1	1	0,1	-	-
K18 + K22	1	0,1	-	-	1	0,3

TABELLE 8

Kombinationsfrakturen von Handwurzelknochen, Radius und Ulna

FRAKTUR	Frakturen insgesamt		Frauen		Männer	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
K2 + R7	1	0,1	-	-	1	0,3
K2 + R16 + U2	1	0,1	1	0,1	-	-
K3 + R16	1	0,1	1	0,1	-	-
K3 + R16 + U5	1	0,1	1	0,1	-	-
K4 + R16	3	0,2	3	0,3	-	-
K4 + R16 + U2	2	0,1	-	-	2	0.5
K4 + R16 + U5	1	0,1	-	-	1	0,3
K4 + R16 + R17	1	0,1	-	-	1	0,3
K4+R16+R17+U2	1	0,1	-	-	1	0,3
K4+K5+R16+U2	1	0,1	-	-	1	0,3
K4 + K12 + R16	1	0,1	1	0,1	-	-
K4 + K13 + U2	1	0,1	1	0,1	-	-
K6 + K12 + R12	1	0,1	1	0,1	-	-
K6+K12+R4+R16	1	0,1	1	0,1	-	-
K12 + R12	1	0,1	1	0,1	-	-
K12 + R16	7	0,5	4	0,4	3	0,8
K12 + R16 + U2	4	0,3	-	-	4	1,1
K12 + R16 + R17	2	0,1	1	0,1	1	0,3
K12+R16+R17+U2	1	0,1	1	0,1	-	-
K12+R11+R16+R17	1	0,1	1	0,1	-	-
K12 + R17	1	0,1	1	0,1	-	-
K12 + RTr + U2	1	0,1	-	-	1	0,3
K12 + RTr + UTr	1	0,1	-	-	1	0,3
K12+K24+R12+R17	1	0,1	1	0,1	-	-
K17 + R16 + U2	1	0,1	1	0,1	-	-
K23 + R16 + U2	1	0,1	1	0,1	-	-

T A B E L L E 9

Häufiger vorkommende Bruchkombinationen

F R A K T U R	Frakturen insgesamt		Frauen		Männer	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
R16 + R11	22	1,5	20	1,8	2	0,5
R16 + R12	40	2,6	37	3,3	3	0,8
R16 + R15	63	4,2	55	4,9	8	2,1
R16 + R17	201	13,3	158	13,9	43	11,4
R13 + R14	23	1,5	15	1,3	8	2,1
R16+R17+R13+R14	224	14,8	173	15,2	51	13,5
R16 + K4	10	0,7	5	0,4	5	1,3
R16 + K12	17	1,1	9	0,8	8	2,1

Häufigere Bruchkombinationen der Radiusfraktur an typischer Stelle mit Carpalfrakturen bezogen auf Brüche mit Handwurzelbeteiligung (101 Fälle)

K4 + R16	10	9,9	5	13,9	5	7,7
K12 + R16	17	16,8	9	25,0	8	12,3

TABELLE 10

Frakturen mit Handwurzelbeteiligung gesondert betrachtet

FRAKTUR	Frakturen insgesamt		Frauen		Männer	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
I) Fälle mit Handwurzelbeteiligung bezogen auf alle Frakturen						
	101	6,7	36	3,2	65	17,
II) Frakturen mit Handwurzelbeteiligung allein betrachtet						
	101	100,0	36	35,6	65	64,
III) Häufigkeit und Altersverteilung der einzelnen Frakturlinien der Handwurzel						
K 2	3	3,0	1	2,8	2	3,
K 3	7	6,9	2	5,6	5	7,7
K 4	39	38,6	7	19,4	32	49,2
K 5	1	1,0	-	-	1	1,5
K 6	2	2,0	2	5,6	-	-
K12	50	49,5	24	66,7	26	40,0
K13	3	3,0	2	5,6	1	1,5
K17	1	1,0	1	2,8	-	-
K18	1	1,0	-	-	1	1,5
K22	1	1,0	-	-	1	1,5
K23	1	1,0	1	2,8	-	-
K24	1	1,0	1	2,8	-	-
K26	1	1,0	1	2,8	-	-
IV) Häufigere isolierte Handwurzelfrakturen						
K 3	5	5,0	-	-	5	7,7
K 4	26	25,7	2	5,6	24	36,9
K12	26	25,7	11	30,5	15	23,1

Jörg-Rainer Pett

1 Berlin 39
Glienicker Str. 39

L e b e n s l a u f

Am 5. Februar 1944 wurde ich in Zielenzig als Sohn des Pfarrers Dr. Ernst Pett und seiner Ehefrau Gisela geb. Zühlke geboren.

Nach dem Bestehen des Abiturs auf dem altsprachlichen Zweig der Schadow-Schule zu Berlin-Zehlendorf im März 1963 begann ich im Sommer-Semester 1963 das Medizinstudium an der Freien Universität Berlin. Hier legte ich im April 1964 das Vorphysikum, im März 1966 das Physikum und im November 1969 das Staatsexamen ab.

Als Medizinalassistent war ich für je 4 Monate an der Universitätsklinik für Orthopädie Oskar-Helene-Heim, an der chirurgischen Abteilung des Königswarter Krankenhauses in Berlin-Lichterfelde und an der inneren Abteilung des Theodor-Wenzel-Krankenhauses in Berlin-Wannsee beschäftigt. Am 31. Oktober 1970 erhielt ich die Approbation als Arzt. Seit dem 1. November 1970 arbeite ich in der Abteilung für Innere Krankheiten des Theodor-Wenzel-Krankenhauses zu Berlin-Wannsee als Assistenzarzt.

Am 17. Dezember 1969 heiratete ich die Krankengymnastin Brigitte Loff.

B. Ladewig · Dissertationsdruck · 1 Berlin 12 · Pestalozzistr. 105 · Tel. 318885